Die Fütterung

der

landwirtschaftlichen Nutztiere.

von

G. Kindt

Die Fütterung

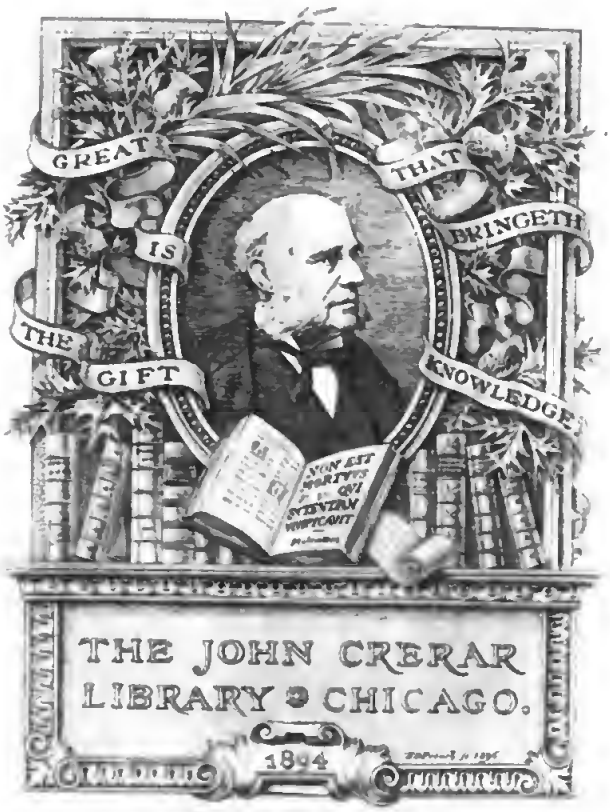
der

landwirtschaftlichen Nutztiere.

Von

G. Lindau.

THE JOHN CREAR LIBRARY



PRESENTED BY

Dr. H. E. Horton

Digitized by Google

Werke über Landwirtschaft und Tierheilkunde.

Martin-Zeeb, Handbuch der Landwirtschaft. 6. Auflage. Erscheint im Herbst 1907. Von Wilh. Martin, Großh. bad. Ökon.-Rat. Mit zahlreichen Textabbildungen und farbigen Tafeln. Preis in Leinwand geb. ca. ℳ 8.—.

Dieses längst bewährte Handbuch der Landwirtschaft ist ein wahres Schatzkästlein für jeden Landwirt, wie es das badische landw. Wochenblatt nennt, und bietet auf tausenderlei Fragen die richtige Antwort. Es ist nicht allein als ein äußerst zuverlässiges, sondern auch im Verhältnis zu dem bedeutenden Umfang von gegen 800 Druckseiten groß 8format und sehr zahlreichen Textabbildungen und farbigen Tafeln auch als eines der billigsten deutschen Handbücher der Landwirtschaft zu bezeichnen.

Das Jahr des Landwirts in den Vorgängen der Natur und in den Verrichtungen der gesamten Landwirtschaft. Ein Handbuch für den prakt. Landwirt, dargestellt von Fr. Möhrlin. 3. Aufl., bearbeitet von Ökonomierat V. Weitzel, Direktor der landw. Winterschule in Lich. Mit 128 Abbild. und 2 farbigen Doppeltafeln enthaltend: tierische und pflanzliche Schädlinge der Obstbäume. Preis geb. ℳ 4.—.

Ein prächtiges Buch, in welchem sich der Verfasser die Aufgabe stellt, die Arbeiten des Landwirts (Feldbau, Handelsgewächsbau, Obst- und Gemüsebau, Viehzucht einschließlich Milchwirtschaft, Pferde-, Schweine-, Geflügel- und Bienenzucht) in der natürlichen Reihenfolge der Jahreszeiten darzustellen, wodurch dem Werke der große Vorzug zu teil wurde, dem Landwirte gerade dann mit dem entsprechenden Rat zur Hand zu sein wenn er ihn am nötigsten braucht. Die Vorgänge in der Natur, mit echt poetischem Hauch umwoben, sind wie die Gesetze derselben in leichtverständlicher Form dargestellt.

Leitfaden der Pflanzenbaulehre für praktische Landwirte, sowie zum Unterricht an landwirtsch. Lehranstalten. Von Dr. Max Fischer, Professor am landwirtsch. Institut der Universität Halle. Mit 113 Abbildungen. Preis brosch. ℳ 3.—, geb. ℳ 3.50.

Der Praktiker findet in dieser Schrift alle Fragen, welche den Pflanzenbau — (Ernährungs- und Düngerlehre, Boden, Klima, Getreidebau, Hülsenfrüchte, Futterpflanzen, Hackfrüchte, Handelsgewächse und Pflanzenzüchtung) — betreffen, in einer leichtverständlichen Form behandelt, sodaß dieser „Leitfaden" als ein vorzüglicher Ratgeber sich jederzeit erweisen wird.

Landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender. Herausgegeben vom Kgl. Ökonomierat Fr. Maier-Bode. Preis in Leinwand gebunden mit Bleistift versehen ℳ 1.—. In Partien von 12 Expl. an à ℳ —.90.

Fühling's landwirtschaftliche Zeitung. Zentralblatt für praktische Landwirtschaft. Unter Mitwirkung hervorragender Gelehrter und Praktiker herausgegeben von Prof. Dr. W. Edler, Direktor des landw. Instituts der Universität Jena. Monatlich 2 Hefte à 2 bis 2½ Druckbogen. Preis pro Quartal ℳ 3.—.

Diese Zeitschrift enthält stets eine Fülle der anregendsten und wertvollsten Abhandlungen aus dem Gebiete des Ackerbaues, der Viehzucht, der Betriebswirtschaft und der landwirtschaftlichen Gewerbe. Die Redaktion (Herr Professor Dr. Edler in Jena) wird, unterstützt von einer großen Zahl hervorragendster Fachmänner, über die neuen Forschungen und Erfahrungen auf allen Gebieten der Landwirtschaftswissenschaft und der Praxis in Original-Aufsätzen stets eingehend berichten, sowie auch den Landwirt interessierende aktuelle Fragen erörtern.

Witterungskunde für Landwirte. Eine gemeinverständliche Anleitung zur Anstellung von meteorologischen Beobachtungen und zur Benützung von Wetterkarten. Von Dr. Paul Holdefleiß, Prof. am landw. Institut der Universität Halle. Mit 14 Textabbildungen und 6 Wetterkarten. Preis brosch. ℳ 2.40.

Die wichtigsten Gesichtspunkte für das allgemeine Verständnis der Wettervorhersage und der Wetterkarte dem Landwirt vorzuführen und über die hauptsächlichsten Zusammenhänge in dieser Beziehung aufzuklären, ist das eine Ziel, welches der Verfasser mit dem vorliegenden Buch verfolgt. Zum andern gibt er dem Landwirte, der die Witterungskunde in den Dienst seines Berufes stellen will, eine auf mehrjähriger Erfahrung beruhende Anleitung zur Anstellung von meteorologischen Beobachtungen; was der Verfasser in dieser Beziehung erstrebt, kann von dem Landwirt ohne zu große Umstände und ohne Schwierigkeit ausgeführt werden.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Merk-Hoffmann's Haustierheilkunde
für Landwirte.

Preis gebunden Mk. 4.—.

10. Auflage

bearbeitet von

L. Hoffmann,

Professor an der Kgl. tierärztlichen Hochschule in Stuttgart.

Mit 167 Abbildungen.

Prof. Hoffmann hat es in **musterhafter** Weise verstanden, mit der Neubearbeitung dieser „**Haustierheilkunde**" ein Buch zu schaffen, so wie es jeder **praktische Landwirt**, der wenig Zeit zum Lesen hat, wünscht: nämlich **leichtverständlich** und **übersichtlich.**

Eine große Zahl **neuer prächtiger Originalabbildungen** über **Heilkunde** sind in den Text aufgenommen worden, wodurch das Verständnis und der Nutzen des Buches wesentlich erhöht wurde.

Die inneren wie die äußeren **Krankheiten** sind aufs eingehendste besprochen. die **bewährtesten Mittel** zur Erkennung und Bekämpfung in klarer Weise angegeben, auch ist den **seuchenhaften Krankheiten** und der Behandlung und Tilgung derselben nach reichsgesetzlichen Vorschriften eingehendste Berücksichtigung zu teil geworden.

= Für jeden Landwirt unentbehrlich! =

THE
JOHN CRE[illegible]
ARY

Die Fütterung

der

landwirtschaftlichen Nutztiere.

Auf Grund der neuesten Forschungsergebnisse und praktischer Erfahrung in gemeinverständlicher Form

bearbeitet von

G. Linkh,

Generalsekretär der landwirtschaftlichen Zentralstelle für das Großherzogtum Sachsen, Weimar. Tierzuchtinspektor, früher Direktor der Großh. S. Carl Friedrich-Ackerbauschule in Zwätzen.

Stuttgart 1907.

Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer.

Verlag für Landwirtschaft, Obst- und Gartenbau.

Digitized by Google

THE
NATIONAL
LIBRARY

K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Vorwort.

Allenthalben suchen die deutschen Landwirte dem vermehrten Bedarf der deutschen Bevölkerung an tierischen Erzeugnissen durch Ausdehnung ihrer Viehhaltung gerecht zu werden. Der wirtschaftliche Erfolg dieser Viehhaltung aber hängt zum großen Teil von der zweckentsprechenden Fütterung der Tiere ab. Die Ernährungslehre der Haustiere hat damit also auch noch mehr an Bedeutung gewonnen, als dies schon bisher der Fall war. So lange das Nutzvieh nur als Düngermaschine angesehen und gehalten wurde, genügte ja die vom Vater auf den Sohn überkommene Erfahrung vollkommen, diesen bei der Fütterung seiner Tiere die richtigen Maßnahmen treffen zu lassen; heute aber, wo es sich darum handelt, durch die Nutzviehhaltung eine entsprechende Rente sich zu sichern, müssen Wissenschaft und Praxis Hand in Hand arbeiten, die Fütterung der Tiere zweckentsprechend zu gestalten. Die Unterstützung der Praxis durch die Wissenschaft erscheint dabei um so dringender geboten, als dem Landwirt heute zur Ernährung seiner Tiere eine weit größere Zahl von Futtermitteln zur Verfügung steht, als wie früher, und es daher dem einzelnen nicht mehr möglich ist, über die Wirkung eines jeden Futtermittels eingehende Erfahrungen zu sammeln.

Nicht jedem Landwirt aber war und ist es vergönnt, sich in der Jugend die nötige theoretische Fachbildung durch den Besuch einer landwirtschaftlichen Lehranstalt zu erwerben, und diesen Landwirten das Wissenswerteste aus dem Gebiete der Fütterungslehre zu übermitteln, ist die erste Aufgabe, welche der Verfasser des vorliegenden Buches zu lösen gesucht hat. Aus diesem Grunde ist auch manches ausführlicher behandelt, was in anderen Fütterungslehren nur mit wenig Worten erledigt ist, weil der Verfasser bei Abfassung des Buches davon ausging, daß es in erster Linie Landwirte in das Gebiet der Fütterungslehre einführen soll, welche keinerlei theoretische Vorbildung besitzen. Aus diesem Grunde ist insbesondere der III. Teil des Buches, welcher die Fütterung der einzelnen Tierarten behandelt, mit einer entsprechenden Zahl von Beispielen für die Zusammenstellung von Futterrationen versehen worden, weil derjenige, der zuvor keine Futterberechnungen ausgeführt hat, die Ausführung derselben nicht an einem oder zwei Beispielen erlernen kann.

Bei den großen Fortschritten aber, welche die Fütterungslehre insbesondere auf Grund der epochemachenden Forschungen Kellners in den letzten Jahren gemacht hat, wird es manchem früheren Schüler einer landwirtschaftlichen Lehranstalt Bedürfnis sein, sich mit den neueren Anschauungen auf diesem Gebiete vertraut zu machen, und auch ihm, dem im Laufe der Jahre die wissenschaftlichen Ausdrücke und Bezeichnungen aus dem Gedächtnis entschwunden sind, wird die Erweiterung seines Wissens durch das vorliegende Buch erleichtert werden.

611038

Digitized by Google

Die Leser des Buches aus der landwirtschaftlichen Praxis aber, für die es ja geschrieben ist, seien noch darauf hingewiesen, daß die in den einzelnen Kapiteln enthaltenen Ausführungen nicht nur das Ergebnis wissenschaftlicher Studien sind, sondern daß der Verfasser außer in seiner früheren Lehrzeit auch als früherer Direktor der Großh. Carl Friedrich-Ackerbauschule in Zwätzen, welche mit einem Gutsbetriebe verbunden ist, sowie in seiner Tätigkeit als Tierzuchtinspektor reichlich Gelegenheit hatte, selbst praktische Fütterungsversuche durchzuführen und insbesondere eingehende Beobachtungen über den Erfolg verschiedener Fütterungsmethoden, verschiedener Futtermittel u. s. w. zu machen. Der Verfasser hofft daher auch, dem oben gekennzeichneten Leserkreise mit dem Buche zu nützen und die Landwirte zu unterstützen in ihrem Bestreben, die Viehhaltung zu einem rentablen Zweige ihres Wirtschaftsbetriebes zu machen.

Zu den Ausführungen des Buches selbst sei noch bemerkt, daß dem II. Abschnitt desselben eine weitere Ausdehnung verliehen worden ist, als dies vielfach üblich, weil der Verfasser der Ansicht ist, daß bei der großen Zahl der Futtermittel, welche dem Landwirt heute zur Verfügung stehen, und welche er zu kaufen Gelegenheit hat, es auch nötig ist, daß er über das Herkommen derselben, die Entstehung, Fabrikation u. s. w. orientiert ist, da er dadurch auch eher in die Lage versetzt wird, auffallende Beobachtungen im Aussehen der Futtermittel, in der Wirkungsweise derselben u. s. w. sich zu erklären.

Schließlich sei noch erwähnt, daß als Quellenwerke bei der Abfassung des wissenschaftlichen Teiles des Buches insbesondere benützt wurden: O. Kellner, die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere; E. Wolff, landwirtschaftliche Fütterungslehre; J. Kühn, die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes; E. Pott, tierische Ernährung; Stutzer, Leitfaden der Fütterungslehre; C. Böhmer, Kraftfuttermittel; Dammann, Gesundheitspflege; S. v. Nathusius, die Pferdezucht; sowie ein Aufsatz von Landwirtschaftslehrer Renner in der Fühling'schen Landw. Zeitung, Jahrgang 1907.

Weimar, im Januar 1907.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

I. **Grundsätze der Fütterung.** Seite

1. Warum müssen die Tiere gefüttert werden? 1
   - Erhaltungsfutter 1
   - Produktionsfutter 1

2. Womit müssen die Tiere gefüttert werden? 1
   - Naturgemäße Nahrung 2
   - Bestandteile der Nahrung (Nährstoffe) 2

3. In welcher Form können die Tiere die Nährstoffe verwerten? 5
   - Orte des Verbrauchs und der Zufuhr der Nährstoffe 5
   - Übertritt der Nährstoffe aus dem Verdauungskanal in den Körper . 5
   - Löslichkeit der im Tierkörper verwertbaren Nährstoffe 5

4. In welcher Form sind die Nährstoffe in den Futtermitteln enthalten? 6
   - Verwahrung und Unlöslichkeit der Nährstoffe in den Futtermitteln . 6

5. Wodurch erhalten die unlöslichen Nährstoffe der Futtermittel die zu ihrer Verwertung im Tierkörper erforderliche lösliche Form? 7
   - Einrichtung des Verdauungskanals der Tiere 7
   - Mechanische Zerkleinerung des Futters durch den Verdauungskanal 8
   - Aufsaugung löslicher Nährstoffe 9
   - Chemische Umsetzung der unlöslichen Nährstoffe in lösliche Stoffe durch die Verdauungssäfte 10
   - Tätigkeit der Bakterien im Verdauungskanal 12
   - Überführung der gelösten Nährstoffe in den Körper 17
   - Verdauliche und unverdauliche Nährstoffe 18
   - Dauer des Verdauungsvorganges 18

6. Wie erfährt man, wieviel Nährstoffe überhaupt in einem Futtermittel enthalten sind? 18
   - Chemische Untersuchung der Futtermittel auf ihren Gehalt an Rohnährstoffen 18
   - Trockenmasse 19
   - Rohasche, Reinasche 19
   - Organische Substanz 20
   - Rohprotein. Reineiweiß 20
   - Stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur (Amidstoffe) . . . 21
   - Rohfett 21
   - Rohfaser 22
   - Stickstofffreie Extraktstoffe, (Kohlehydrate, Pentosane, organische Säuren) 22

7. Wie erfährt man, welche Menge der in einem Futtermittel enthaltenen Nährstoffe verdaulich ist? 23
   - Futterausnützungsversuch 23
   - Künstlicher Verdauungsversuch 24

Seite

8. Welche Nährstoffmengen weisen die einzelnen Futtermittel auf? 25
Einflüsse auf den Nährstoffgehalt der Futtermittel 25
9. Wieviel verdauliche Nährstoffe enthalten die einzelnen Futtermittel? 27
Einflüsse auf die Verdauung und die Verdaulichkeit der Nährstoffe 27
10. Wie stellt man den Nährstoffgehalt und die Verdaulichkeitsverhältnisse eines Futtermittels ohne chemische Untersuchung und ohne Ausnützungsversuche fest? . . . 28
Mittelzahlen, Maximalzahlen, Minimalzahlen 29
Einschätzung 29
11. Wie verwendet der Tierkörper die einzelnen verdauten Nährstoffe? 30
Wasser 30
Wasserbedarf der Tiere 31
Beschaffenheit des Tränkwassers 31
Tränken und Selbsttränkeanlagen 31
Temperatur des Tränkwassers 32
Eiweißstoffe 34
Stickstoffhaltige Nichteiweißstoffe 36
Fette oder Oele 37
Stickstoffreie Extraktstoffe 39
Rohfaser 40
Aschenbestandteile 41
Kochsalz 42
Kalk und Phosphorsäure 43
12. Welchen Gesamtwert weisen die Futtermittel auf? . . . 45
Vertretbarkeit der einzelnen Nährstoffe bei der Wärme- und Krafterzeugung 46
Leistung der einzelnen Nährstoffe bei der Fettbildung 46
Stärkewert der einzelnen Nährstoffe und Futtermittel 47
13. Läßt sich durch Zugabe von Reiz- oder Würzstoffen die Verdaulichkeit oder Ausnützung der Nährstoffe erhöhen? 50

II. Welche Eigenschaften besitzen die einzelnen Futtermittel? 52

A. Grünfutter 52

1. Weidefutter 53
2. Wiesengras 54
3. Grünes Getreide 55
4. Grünmais 56
5. Sorgho- oder Zuckermohrhirse 57
6. Sonstige Futterpflanzen aus der Familie der Gräser 57
7. Die verschiedenen Kleearten 57
Rotklee 57
Schwedischer oder Bastardklee 58
Weißklee oder kriechender Klee 58
Inkarnatklee 58
Luzerne 59
Sandluzerne 59
Hopfen- oder Gelbklee 59
Esparsette 59
Wundklee 59
Serradella 60
Bokshorn- oder Steinklee 60
8. Die Hülsenfrüchte 60
Futterwicken 60

Seite

Winter- oder Sandwicke 60
Erbsen 60
Pelusche 60
Acker- oder Pferdebohnen 60
Lupinen 60
Waldplatterbse 60
9. Blätter und Kraut der Wurzel- und Knollengewächse 61
Blätter der Futter- und Zuckerrüben 61
Blätter von Kohlrüben, Stoppelrüben und Kohlrabi 62
Mohrrübenblätter 62
Kraut der Topinambur 62
Blätter des Futterkohls 62
Blätter von Weißkraut 62
Hopfenlaub und Hopfenranken 63
Reblaub 63
Kraut der Kartoffeln 63
Cichorienblätter 63
10. Baumlaub und Reisig 63
11. Sonstige Grünfutterpflanzen 63
Weißer Senf 63
Winterraps und Rübsen 64
Buchweizen oder Heidekorn 64
Spörgel 64
Stechginster 64
Beinwell, Knöterich und Wasserpest 64
12. Gemengefutter 65

B. Dürrheu 65
1. Wiesenheu und Grummet 67
2. Heu von sonstigen Gräsern 69
3. Das Heu der Kleearten 69
Rotkleeheu 69
Luzerneheu 70
Esparsetteheu 70
Heu von Bastardklee, Weißklee, Hopfenklee, Schotenklee, Sandluzerne, Inkarnatklee, Wundklee, Serradella, Bokshornklee 70
4. Heu von Hülsenfrüchten 70
5. Heu von sonstigen Futterpflanzen 70
Spörgel, weißer Senf 70
6. Getrocknetes Laub, Kraut und Blätter 71

C. Breunheu 71

D. Braunheu 72

E. Sauerfutter 73

F. Süßpreßfutter 75

G. Stroh 77
1. Getreidestroh 77
2. Stroh der Hülsenfrüchte 78
3. Stroh sonstiger Pflanzen 79

H. Spreu und Schoten 79

I. Wurzeln und Knollen 80
1. Futterrübe, Runkelrübe, Angerse, Dickwurz 82
2. Zuckerrübe 86
3. Kohlrübe, Steck-, Kraut-, Oberrübe, Wrucke, Erd-, Boden-, Unterkohlrabi, Dorsch oder Rutabaga 86
4. Stoppelrübe, Wasser-, Weiß-, Brach-, Teller-, Herbst-, Saat-, Acker-, Steckrübe 87
5. Pastinake, Hammelmöhre, Moorwurzel 87
6. Möhre, Mohrrübe, gelbe Rübe, Karotte 88
7. Kartoffeln 89

Seite

8. Topinamburknollen, Erdbirnen, Erdäpfel, Pferdekartoffeln . . 95
9. Kohlraben, Oberkohlrabi, Oberrüben 95

K. Körner und Früchte 95
a. Getreidekörner 96
Bau derselben 96
Zubereitung derselben vor dem Verfüttern 97
Schwitzen derselben 102
Bedeutung derselben als Futtermittel 102
1. Weizen 102
2. Spelzweizen 103
3. Roggen 103
4. Gerste 104
5. Hafer 104
6. Mais 106
7. Sonstige Getreidearten 107
Hirse, Reis 107
b. Hülsenfrüchte 107
Bau derselben 107
Bedeutung derselben als Futtermittel 108
Zubereitung derselben vor der Verfütterung 109
1. Bohnen, Pferde-, Acker-, Puff-, Dick-, Groß- oder Saubohnen . 109
2. Erbsen 110
3. Wicken, Futter-, Saat-, Feldwicken; Sand- oder Zottelwicken . 110
4. Linsen 110
5. Lupinen 110
Entbittern derselben 111
6. Serradella 112
7. Sojabohne, chinesische Ölbohne 112
8. Platterbse und Stechginster 112
c. Ölsämereien 112
1. Leinsamen 113
2. Hanfsamen 114
3. Raps- und Rübsensamen 114
4. Senfsamen und Mohnsamen 115
5. Buchekern, Buchnüsse 115
6. Sonnenblumen, Leindotter 115
d. Sonstige Samen und Früchte 115
1. Buchweizen oder Heidekorn 115
2. Eicheln 115
3. Roßkastanien 116
4. Kürbisse und Viehmelonen 116
5. Obst 117

L. Mahlabfälle 117
Entstehung derselben 117
a. Hülsen- und Spelzenabfälle 121
1. Buchweizenschalenkleie 121
2. Erbsenschalen 121
3. Haferhülsen 121
4. Hirsenschalenkleie 121
5. Erdnußhülsen 121
b. Kleien 121
1. Weizenkleie 123
2. Roggenkleie 124
3. Dinkelkernenkleie 124
4. Gerstenkleie und Graupenabfall 124
5. Haferkleie 124
6. Maiskleie 124
7. Hirsepoliermehl mit Schalen 124
8. Erbsenkleie 125

Seite

9. Feine Buchweizenschalenkleie 125
10. Erdnußkleie 125

c. Futtermehle, Schwarzmehle oder Vollmehle 125
1. Weizenfuttermehl 126
2. Roggenfuttermehl 126
3. Gerstengrießmehl 126
4. Haferfuttermehl 126
5. Reisfuttermehl 126
6. Schalenfreies Hirsepoliermehl 126
7. Buchweizenfuttermehl 126
8. Erbsenfuttermehl 126

M. Abfälle der Stärkefabrikation 126
1. Gewinnung der Kartoffelstärke 127
Kartoffelfasern oder Kartoffelpülpe 127
2. Gewinnung von Weizenstärke 128
Weizentreber 128
Weizentreber oder Weizenschalen 128
Kleber 129
3. Gewinnung von Reisstärke 129
Reisschlempe 129
Reispreßschlamm 129
4. Gewinnung von Maisstärke 130
Maistreber 130

N. Abfälle der Gärungsgewerbe 130
a. Abfälle der Spiritusbrennerei 131
Kartoffelbrennerei 131
1. Kartoffelschlempe 132
2. Getreideschlempe 134
3. Melasseschlempe 135
b. Abfälle der Preßhefebereitung 135
Brennereitreber 135
c. Abfälle der Bierbrauerei 135
1. Malzkeime 136
2. Biertreber 137
d. Rückstände der Wein- und Obstweinbereitung 137

O. Abfälle der Zuckerfabrikation 138
Zuckergewinnung aus Zuckerrüben 138
1. Rübenschnitzel 139
2. Melasse 141
3. Nachprodukte der Zuckerfabrikation 143

P. Rückstände der Ölfabrikation 143
Ölgewinnung 143
Bedeutung der Ölsamenrückstände als Futtermittel 145
Verfütterung der Ölsamenrückstände 145
1. Palmkernrückstände 147
Palmkernkuchen, Palmkernmehl 148
2. Kokosrückstände 149
Kokosnußkuchen 149
3. Hanfkuchen 150
4. Rückstände der Rübölfabrikation 150
Raps- und Rübsenkuchen und -Mehl 151
5. Mohnkuchen 153
6. Leinsamenrückstände 154
Leinkuchen und Leinmehl 154
7. Sonnenblumenkuchen 155
8. Sesamkuchen 155

Digitized by Google

Seite

9. Erdnußrückstände 156
Erdnußkuchen 157
10. Baumwollsamenrückstände 157
Baumwollsaatkuchen aus ungeschälten Samen 158
Baumwollsaatmehl aus geschälten Samen 158
11. Verschiedene sonstige Rückstände der Ölfabrikation 159
Madiakuchen 159
Niggerkuchen 159
Leindotterkuchen 159
Kürbiskernkuchen 159
Kerzennuß- oder Kandlenußkuchen 160
Bucheckernkuchen 160
Maiskeimkuchen, Maisölkuchen, Glukosekuchen, Glukosemaiskuchen 160
Maizena 160
Kakaokuchen, Kapokkuchen, Mandelkuchen, Olivenkuchen und Walnußkuchen 160
Senfkuchen und Ricinuskuchen 160
Rückstände von Anis, Fenchel, Koriander, Kümmel, Wacholderbeeren und Thymian 160

Q. Futtermittel tierischen Ursprungs 160

1. Vollmilch 160
2. Magermilch 163
3. Buttermilch 163
4 Molken 163
5. Fleischfuttermehl 164
6. Kadavermehl oder Tierkörpermehl 165
7. Fischfuttermehl 165
8. Blutmehl 166

R. Futterkalk 166

S. Viehpulver, Mastpulver, Kälbernährmittel usw. 167

III. Die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere 167

1. Allgemeines 167
Anforderungen an das Futter der Tiere hinsichtlich des Nährstoffgehaltes 167
Eiweißminimum und Stärkewert 169
Trockenmasse 169
Bekömmlichkeit des Futters 170
Schmackhaftigkeit des Futters 170
Wechsel in der Fütterung der Tiere 171
Zahl der Mahlzeiten 171
Vorlegen des Futters in Portionen 172
Einhalten der Futterzeiten 172
Reihenfolge der Futtermittel bei der Fütterung 172
Beschaffenheit der Futtermittel 173
Tränken der Tiere 173
Reinlichkeit bei der Fütterung und Haltung der Tiere 173
2. Erhaltungsfütterung volljähriger Ochsen bei Stallruhe 174
Einflüsse auf den Nährstoffbedarf ruhender Tiere 174
Fütterungsnormen 175
Beispiele 175
Beobachtung des Fütterungserfolges 177
3. Fütterung ausgewachsener Wollschafe 178
Erhaltungsbedarf ausgewachsener Schafe 179

Seite

Fütterungsnormen für ausgewachsene Wollschafe 179
Geeignete Futtermittel für ausgewachsene Wollschafe 179
Weidefutter 180
Beispiele für die Stallfütterung 180

4. Fütterung der Arbeitsochsen 181
Vorgang der Arbeitsleistung 181
Fütterungsnormen für Arbeitsochsen 182
Geeignete Futtermittel für Arbeitsochsen 182
Ruhepausen 183
Überanstrengung 183
Einfluß der Übung auf den Nährstoffbedarf 184
Beispiele für die Fütterung von Arbeitsochsen 185
Maß der Arbeitsleistung 186

5. Fütterung der Arbeitspferde 187
Einfluß der Gangart auf den Nährstoffbedarf der Arbeitspferde 187
Fütterungsnormen für Arbeitspferde 188
Geeignete Futtermittel 188
Beispiele für die Fütterung der Arbeitspferde 189
Maß der Arbeitsleistung 190
Eiweißbedarf noch im Wachsen begriffener Arbeitspferde . . 190

6. Die Mast des Rindviehs 190
Vorgänge im tierischen Körper während der Mast der Tiere . 190
Vormast der Tiere 191
Bedeutung der einzelnen Nährstoffe bei der Mast 192
Fütterungsnormen 194
Qualität der Mastware 195
Geeignete Futtermittel 195
Beispiele 196
Erfolg der Mast 198
Ausmästungsgrad der Masttiere und Schlachtgewichtsprozente 198
Erhaltungsfutter fetter Tiere 199
Einflüsse auf den Erfolg der Mast 199

7. Die Mast der Schafe 200
Geeignete Futtermittel 200
Fütterungsnormen 201
Beispiele 201
Schlachtgewichtsprozente 201

8. Die Mast der Schweine 201
Unterschied zwischen Fleisch- oder Bratenschweinen und Wurst- oder Speckschweinen 201
Eigenarten des Schweines hinsichtlich der Futteransprüche . . 202
Mastperioden 202
Fütterungsnormen 202
Geeignete Futtermittel 202
Beispiele 203
Schlachtgewichtsprozente 204

9. Fütterung der Kälber 204
Vorgang des Wachstums 204
Bedeutung der einzelnen Nährstoffe bei wachsenden Tieren . . 205
Bedarf der Kälber an Kalk und Phosphorsäure 206
Besondere Eigenheiten des Verdauungskanals junger Tiere und die dadurch bedingten besonderen Maßnahmen bei der Fütterung 207
Vergleich der Vollmilch mit Magermilch, Leinsamen und Hafer 208
Ersatzfutter für Magermilch 209

Seite

Rücksicht bei der Fütterung wachsender Tiere auf den späteren Nutzungszweck 209
Geeignete Futtermittel 210
Ernährung der Kälber mit Vollmilch 211
Das Saugen der Kälber an der Kuh 211
Das Tränken der Kälber aus dem Eimer 212
Menge der täglich zu verabreichenden Vollmilch 212
Dauer der Vollmilchernährung 214
Absetzen der Kälber 214
Fütterungsnormen für wachsende Rinder 215
Beispiele 215
Die Mast der Kälber 221

10. Die Fütterung der Lämmer 222
Allgemeines 222
Bedarf an Kalk und Phosphorsäure 222
Absetzen der Lämmer 222
Fütterungsnormen 223
Beispiele 223
Weidefütterung 225

11. Die Fütterung wachsender Schweine 226
Bedarf der Schweine an Kalk und Phosphorsäure 226
Geeignete Futtermittel 226
Rücksicht bei der Fütterung auf den späteren Nutzungszweck . 227
Beifutter der Ferkel während der Säugezeit 227
Absetzen der Ferkel 228
Fütterungsnormen 228
Beispiele 229
Weidefütterung 232

12. Die Fütterung der Fohlen 232
Geeignete Futtermittel 232
Unterschied in der Fütterung von Fohlen der Laufpferde und der Schrittpferde 233
Beifutter der Fohlen während der Säugezeit 233
Säugezeit der Fohlen 233
Absetzen der Fohlen 233
Fütterung der Absatzfohlen, der Jährlinge, der 2- und 3jährigen Tiere der Laufpferde 233
Fütterung der Absatzfohlen, der Jährlinge und der 2jährigen Tiere, der Schrittpferde 234

13. Die Fütterung der Milchkühe 235
Vorgang und Eigentümlichkeiten der Milchbildung 235
Bedeutung der einzelnen Nährstoffe für die Milchbildung . . 237
Ausnutzung der Nährstoffe bei der Milchbildung 238
Bedarf an Kalk und Phosphorsäure 238
Einfluß des Gesamtfutters auf die Milchergiebigkeit der Kühe 239
Einfluß des Eiweißgehaltes des Futters auf die Milchergiebigkeit der Kühe 241
Einfluß des Fettgehaltes des Futters auf die Milchleistung der Kühe 242
Einfluß des Gehaltes des Futters an stickstofffreien Extraktstoffen auf die Milchergiebigkeit der Kühe 242
Einfluß des Aschengehaltes des Futters auf die Zusammensetzung der Milch 242
Einfluß der Wasseraufnahme der Tiere auf die Milchbildung 243
Fütterungsnormen für Milchkühe 243
Geeignete Futtermittel für Milchkühe 244
Einfluß der Futtermittel und der Reizstoffe auf die Zusammensetzung der Milch 244

Seite

Einfluß der Futtermittel auf den Geschmack der Milch . . . 244
Einfluß der Futtermittel auf die Beschaffenheit des Milch-, bezw. Butterfettes 245
Die individuelle Fütterung der Milchkühe 245
Beispiele 247
Futterkostenaufwand auf 1 kg Milch 251
Fütterung der Kühe in Abmelkwirtschaften 252
Individuelle Fütterung von Kühen verschiedener Schwere . . 253
Fütterung von Milchkühen, welche gleichzeitig zur Arbeit benutzt werden 253
Der Weidegang der Milchkühe 253
Grünfütterung der Milchkühe 254
Die Erzeugung von sog. Kinder- oder Vorzugsmilch 255
Die Haltung und Pflege der Milchkühe 256

14. Die Fütterung der Zuchttiere 257
Die Fütterung der Zuchtkühe 257
Die Fütterung der Zuchtbullen 257
Die Fütterung trächtiger und säugender Stuten 257
Die Fütterung der Deckhengste 258
Die Fütterung trächtiger und säugender Schafe 258
Die Fütterung der Sprungböcke 258
Die Fütterung säugender Mutterschweine 258
Die Fütterung der Eber 258

Anhang:

1. Der Einkauf der Kraftfuttermittel 259
Auswahl nach dem Fütterungszweck 259
Auswahl nach dem vorhandenen Futter der eigenen Wirtschaft 260
Auswahl nach der Bekömmlichkeit und Schmackhaftigkeit . . 261
Auswahl nach der Preiswürdigkeit 261
Garantie für Unverdorbenheit, Unverfälschtheit und einen bestimmten Mindestgehalt an Eiweiß (Protein), Fett und Kohlehydraten 264
Probenahme 264
Ersatzleistung bei etwaigem Mindergehalt 267

2. Futtervoranschlag 268
Bedeutung des Futtervoranschlags 269
Feststellung der vorhandenen Vorräte an Rauhfutter und Wurzel- und Knollengewächsen 269
Verlust während des Aufbewahrens der Vorräte 270
Festsetzung des Streubedarfs 270
Bedarf der Arbeitstiere 270
Verteilung der Futtervorräte für das Nutzvieh 270
Beispiel 271

Tabellen:

I. Tabelle über den Gehalt der Futtermittel an Stärkewerten und verdaulichen Nährstoffen 276
II. Tabelle zur Einschätzung der Futtermittel auf ihren Gehalt an Rohnährstoffen und an verdaulichen Nährstoffen . . . 286

I. Grundsätze der Fütterung.

1. Warum müssen die Tiere gefüttert werden?

Die Tiere müssen zunächst gefüttert werden, damit sie am Leben bleiben. Erhält ein Tier kein Futter, so geht es nach einer gewissen Zeit zu Grunde. Diese Zeitdauer ist sehr verschieden, kann aber bei den meisten Haussäugetieren 20 und selbst 40 Tage betragen. Die Menge von Futter, welche erforderlich ist, um das Tier gerade am Leben zu erhalten, nennt man Erhaltungsfutter oder aber, da die Tiere bei dieser Futtermenge auch dasselbe Gewicht behalten, auf demselben Gewichtszustande beharren, Beharrungsfutter. Der Landwirt kann sich heute jedoch nicht damit zufrieden geben, wenn seine Tiere nur am Leben bleiben und ihm nichts weiter liefern als Dünger, er muß mehr von ihnen verlangen. Sie müssen ihm noch irgend eine Leistung gewähren, sei es, daß sie ihm Milch liefern, oder, wie bei der Mast, Fett eventuell auch Fleisch im Körper ansetzen, sei es, daß sie wie junge Tiere wachsen, also ihre Körpermasse vermehren, oder sei es, daß sie ihm Arbeit liefern, wie die Arbeitstiere. Daß ein Tier, um irgend eine solche Leistung liefern zu können, mehr Futter braucht als ein anderes, von welchem keine solche Leistung verlangt wird, ist wohl ohne weiteres einleuchtend, und dieses Mehr an Futter, das über das Erhaltungsfutter hinaus verabreicht werden muß, nennt man Produktionsfutter.

Aber auch mit der Erzeugung verschiedener tierischer Nutzleistungen kann der Landwirt nur dann zufrieden sein, wenn diese Nutzleistungen für ihn wertvoller sind als das aufgewendete Futter und die aufgewendete Pflege und Mühe, wenn ihm mit anderen Worten durch seine Fütterung eine Rente verbleibt.

Es sind demnach drei Gründe, aus welchen der Landwirt seine Tiere füttern muß, nämlich:

1. zur Erhaltung ihres Lebens;
2. zur Erzeugung tierischer Leistungen;
3. zur Erzielung einer Rente.

2. Womit müssen die Tiere gefüttert werden?

Das Futter, welches die einzelnen für den Landwirt in Betracht kommenden Tierarten zu ihrer Erhaltung verlangen, ist zunächst sehr verschieden. Es sei hier nur erinnert an die Unterschiede im Futter der Pferde, Rinder und Schweine und an die Verschiedenheit der Ernährung von älteren Tieren und Tieren im Säuglingsalter. Es zeigt sich daher hier von vornherein, daß die einzelnen Tierarten verschiedene Ansprüche an das Futter stellen, Ansprüche,

welche bei deren Fütterung berücksichtigt werden müssen, wenn die Tiere gesund und leistungsfähig bleiben sollen. Es ist ohne weiteres klar, daß wenn ein frischgeborenes Kalb anstatt mit Milch mit Heu oder Grünfutter ernährt wird, sich Störungen einstellen, welche eventuell den Tod des Tieres zur Folge haben können und wahrscheinlich auch haben werden; es ist andererseits ebenso bekannt, daß während ein Hund sich bei Fleischnahrung recht wohl befindet, diese einem Pferde oder Rinde nicht zusagen würde. Das den Tieren zu verabreichende Futter muß also in erster Linie deren Natur entsprechen, die Ernährung muß naturgemäß gestaltet sein.

Dringt man jedoch in dieses Gebiet etwas tiefer ein, so wird man doch eventuell manche übereinstimmende Dinge finden können. Es gibt hier zwei Wege, welche zeigen können, was im Futter aller Tiere enthalten sein muß, wenn sie sich wohl fühlen sollen. Der eine Weg ist der, daß untersucht wird, was in Futter, welches erfahrungsgemäß einer bestimmten Tierart zuträglich ist, enthalten ist, und daß man das Ergebnis dieser Untersuchung vergleicht mit dem, was man im Futter anderer Tierarten gefunden hat; der andere Weg dagegen ist der, daß man untersucht, was das Tier eigentlich verbraucht, wenn es am Leben bleibt, und wenn eventuell sogar noch eine Leistung, also eventuell Milchbildung, Fleischbildung, Fettbildung, Arbeitsleistung u. s. w., von ihm verlangt wird.

Beschreitet man zunächst den ersten Weg, so ist ein Futter, welches allen jungen, neugeborenen Tieren zusagt und zwar einerlei, welcher Tierart diese angehören, die Milch der betreffenden Tierart.

Untersucht man die Milch auf ihre einzelnen Bestandteile, so braucht man nicht gerade Chemiker zu sein, um doch unschwer folgendes feststellen zu können:

Die Milch ist eine Flüssigkeit und wird von den Tieren nach reichlichem Wassergenuß in größerer Menge abgesondert, als nach geringerer Wasseraufnahme. Daher läßt sich wohl vermuten, und jede Untersuchung des Chemikers bestätigt dies, daß die Milch zum Teil und zwar zum größten Teil aus Wasser besteht. Frische Milch schmeckt aber auch süß, was darauf hindeutet, daß sie Zucker enthält; frische Milch sieht man beim Stehen aufrahmen, aus dem Rahm wird Butter hergestellt, und letztere besteht bekanntlich aus Fett, so daß auch dieses als Bestandteil der Milch anzusehen ist. Aus Milch wird ferner Käse hergestellt, d. h. zunächst beim Sauerwerden oder nach Labzusatz Quark gewonnen, und dies ist ein Stoff, von dem der Chemiker behauptet, daß er mit dem Weißen des Eies sehr nahe verwandt sei, und den man daher auch einfach als Eiweißstoff bezeichnet. Läuft aber beim Kochen von Milch diese einmal über, so sieht man bei starkem Herdfeuer von dem Überlauf bald nicht mehr viel. Das Wasser wird verdunstet, die übrigen Stoffe werden zunächst braun, dann schwarz, eventuell rotglühend, und endlich verschwinden auch sie, sie sind also verbrannt, und zurück bleibt nur eine etwas spärliche Asche, die auch bei der stärksten Hitze nicht mehr verbrennt, die aber auch als Milchbestandteil anzusehen ist.

Bei dieser Untersuchung ist es ganz einerlei, ob man Kuhmilch, Pferdemilch, Schafmilch, Schweinemilch oder Hundemilch verwendet, man wird stets dasselbe Resultat erhalten, nur mit dem Unterschied, daß in der Milch der einen Tierart mehr Fett, in dem der andern mehr Zucker enthalten ist u. s. w. Erinnert sei hier nur an die allgemein bekannte Tatsache, daß Stutenmilch

süßer schmeckt als Kuhmilch, darnach wohl mehr Zucker enthält, dagegen ist sie ärmer an Fett u. s. w. Auf diesen Schwankungen in der Zusammensetzung der Milch beruht es teilweise, daß es so schwer hält, Fohlen mit Kuhmilch zu ernähren, aber andererseits gelingt dies bei entsprechender Sorgfalt und Vorsicht doch ab und zu, eben weil die Milch der beiden Tierarten dieselben chemischen Bestandteile, nämlich, wie oben festgestellt, Wasser, Zucker, Fett, Eiweiß und Asche enthält.

Aber auch bei der Untersuchung von Futter erwachsener Tiere kommt man zu denselben Stoffen. Ein allen landwirtschaftlichen Haussäugetieren, also Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen und Schweinen zusagendes Futter ist z. B. Grünfutter. Mäht man Grünfutter und läßt es einige Tage liegen, so wird es trocken, d. h. es verliert einen Teil seines Wassergehaltes, womit wir den ersten Stoff, das Wasser, wiedergefunden haben. Bei chemischer Untersuchung würde man in grünem Klee oder Gras auch geringe Mengen Zucker, mehr aber von einem dem Zucker ähnlichen Stoff, nämlich der Stärke, finden. In größeren Mengen ist Zucker in den als Futtermittel ebenfalls beliebten Futterrüben und in den Möhren, Stärke aber in den Kartoffeln enthalten. Auch Fett ließe sich im Grünfutter, wenn auch in nicht allzu großer Menge nachweisen, dagegen enthalten z. B. die bei der Jungviehfütterung mit Recht so beliebten Leinsamen beträchtliche Mengen Fett. Daß auch Eiweiß im Grünfutter enthalten ist, ergibt die chemische Untersuchung, lehrt uns aber auch die Zubereitung mancher menschlicher Nahrungsmittel. Bekanntlich gerinnt das im Weißen des Hühnereies enthaltene Eiweiß beim Kochen der Eier, d. h. es geht vom flüssigen in den festen Zustand über. Solches festgewordenes Eiweiß aber sieht man auch auf dem Wasser schwimmen, in welchem grünes Gemüse, besonders wenn es erst etwas zerhackt wurde, gekocht wird. Es ist dies der im gewöhnlichen Leben als Schaum bezeichnete, an der Oberfläche des Wassers schwimmende Teil, der unrichtigerweise häufig als Unreinlichkeit angesehen und abgeschöpft wird. Ein anderer Beweis für das Vorhandensein von Eiweiß in pflanzlichen Gebilden ist die Herstellung von Aleuronpräparaten aus den Samen der Hülsenfrüchte. Von dem Vorhandensein der Asche aber belehrt uns jeder abgebrannte Heu- oder Strohhaufen.

Man bezeichnet nun die in den nur beispielsweise angeführten Futtermitteln angegebenen Stoffe als Nährstoffe.

Aber auch der zweite Weg der Untersuchung muß zeigen, welche Stoffe der Tierkörper zu seiner Ernährung braucht.

Geht man zunächst nur von der Frage aus, welche Stoffe der Körper braucht, wenn er am Leben erhalten bleiben soll, so braucht man nur die Veränderungen und Vorgänge am hungernden Tier zu beobachten, um eine genügend sichere Antwort zu erhalten. Entzieht man einem zunächst wohlgenährten Tiere die Nahrung, so wird man finden, daß das Tier von Tag zu Tag mehr abnimmt, das vorher eventuell in seinem Körper angesetzte bezw. abgelagerte Fett verschwindet, auch die Fleischmasse nimmt ab, und von der Ausscheidung von Wasser und Abschebestandteilen zeugt die Absonderung und die salzige Beschaffenheit des Harns. Darnach hat das hungernde Tier verbraucht: Fett, Wasser, Salze (Aschenbestandteile) und Fleisch. Fleisch ist aber nichts anderes als ein Eiweißstoff. Außerdem aber könnte man bei sorgfältiger Untersuchung auch noch den Verbrauch von etwas Zucker feststellen.

Digitized by Google

Wenn nun diese Stoffe von dem Tiere verbraucht wurden, solange es lebte, so würde es offenbar am Leben erhalten worden sein, wenn ihm das Material zur Bildung dieser Stoffe, bezw. zum Ersatz der verbrauchten Körpermasse zu Gebote gestanden hätte. Um am Leben zu bleiben, hätte das Tier daher nur Wasser, Eiweiß, Fett, Zucker und Aschenbestandteile in genügender Menge erhalten müssen, oder aber Stoffe, aus denen es die genannten selbst zu bilden im stande gewesen wäre. Weil ihm solche Stoffe nicht gereicht wurden, mußte es an Nahrungsmangel im Laufe der Zeit zu Grunde gehen.

Wirft man nun noch einen Blick auf Tiere, welche auch noch etwas leisten sollen, so wird zunächst festgestellt werden müssen, daß sie hierzu nur im stande sind, wenn sie am Leben erhalten bleiben, daß sie also zuerst wieder die schon genannten Nährstoffe nötig haben werden. Was für andere Stoffe sie noch brauchen, hängt von der Leistung ab, welche von ihnen verlangt wird. Handelt es sich z. B. um Milchkühe, so brauchen diese neben den Nährstoffen zur Erhaltung ihres Lebens die Nährstoffe, aus denen sie die Milch bilden können. Die Bestandteile der Milch, nämlich Wasser, Eiweiß, Fett, Zucker und Asche, wurden oben schon erwähnt, und ebenso hat sich schon ergeben, daß diese Stoffe im Erhaltungsfutter der Tiere enthalten sein müssen, so daß darnach ein milchendes Tier von diesen Nährstoffen nur mehr brauchen wird, als ein Tier, das bloß am Leben bleiben soll. Jungvieh soll wachsen, d. h. Fleisch und Fett im Körper ansetzen und seine Knochen vergrößern, zu welch' letzterem Zweck insbesondere Asche erforderlich ist. Gleichzeitig wird dabei auch die Wassermenge im Körper vermehrt und der Gesamtvorrat an Zucker etwas erhöht. Bei ausgewachsenen Masttieren handelt es sich besonders um die Ablagerung von Fett; das Tier wird daher besonders Fett oder doch solche Stoffe brauchen, aus denen es Fett bilden kann, daneben aber auch alle übrigen, schon um am Leben zu bleiben, und weil mit dem sich ablagernden Fett stets auch geringe Mengen Eiweiß und Aschenbestandteile im Körper abgelagert werden. Die bei Arbeitstieren zur Arbeitsleistung erforderliche Kraft wird im tierischen Körper durch die beim Stoffzerfall freiwerdende Wärme geliefert. Arbeitstiere brauchen daher neben den zur Erhaltung ihres Lebens erforderlichen Nährstoffen eine der Größe der Arbeitsleistung entsprechende Menge von Nährstoffen, welche im Tierkörper zersetzt oder gespalten werden können. Es sind dies die schon vorgenannten Stoffe Eiweiß, Fett und Zucker, beziehungsweise Stärke. Daneben brauchen sie auch genügende Mengen von Wasser und Aschenbestandteilen. Den Bedarf an Wasser erkennen wir leicht an der stärkeren Schweißbildung bei anstrengend arbeitenden Tieren. Der Bedarf an Aschenbestandteilen ist allerdings nicht wesentlich größer, wie bei ruhenden Tieren. Dasselbe Resultat ergibt sich auch bei Schafen, welche nur Wolle zu liefern haben. Die chemischen Bestandteile der Wolle sind Wasser, Eiweiß, Fett und Aschenbestandteile. Aus diesen ganzen Erörterungen geht also hervor, daß die Tiere brauchen:

a) zur Erhaltung ihres Lebens: Wasser, Eiweiß, Fett, Zucker oder ähnliche Stoffe, z. B. Stärke, und Aschenbestandteile;

b) zur Erzeugung tierischer Leistungen: dieselben Nährstoffe, nur in größerer Menge.

Eiweiß, Fett, Zucker, Stärke u. s. w. sind Nährstoffe, welche bei entsprechender Temperatur verbrennen, und welche auch im tierischen Körper, wenn auch nur ganz langsam, zur vollkommenen oder teilweisen Verbrennung gelangen. Ein Beweis für diese im Tierkörper stattfindende Verbrennung ist die Körpertemperatur, welche ja auch im Winter immer etwa 38—39° C beträgt. Diese verbrennlichen Nährstoffe nennt man, im Gegensatz zur Asche, auch die organischen Nährstoffe oder die organische Substanz, die Aschenbestandteile dagegen anorganische Nährstoffe. Im Gegensatz zum Wasser aber nennt man die organischen und die anorganischen Nährstoffe zusammen die Trockenmasse oder Trockensubstanz.

Stoffe, wie Zucker, Stärke und einige andere, später noch zu erwähnenden nennt man Kohlehydrate. Darnach kann man die Nährstoffe folgendermaßen einteilen:

1. Wasser;
2. Trockenmasse:
   a) verbrennliche (organische) Substanz:
      aa) Eiweißstoffe;
      bb) Fett;
      cc) Kohlehydrate (Zucker, Stärke und ähnliche Stoffe);
   b) anorganische Stoffe (Asche).

3. In welcher Form können die Tiere die Nährstoffe verwerten?

Die Tiere brauchen, wie soeben festgestellt wurde, die Nährstoffe zunächst zur Unterhaltung ihres Lebens, d. h. als Kraftquelle für die Leistungen aller tierischen Organe, welche zur bloßen Lebenserhaltung in Tätigkeit zu treten haben. Diese Lebensvorgänge aber spielen sich nicht bloß an einem Orte, sondern im ganzen Körper, in jedem einzelnen lebenden Teil desselben ab, und daher müssen die Nährstoffe, welche mit dem Futter aufgenommen werden, erst dorthin gebracht werden. Auch bei der Fütterung zur Erzielung von Leistungen ist es nicht anders. Die Milch wird durch das Euter gebildet, die zur Milchbildung erforderlichen Nährstoffe müssen daher dorthin gelangen, die Fettbildung bei Masttieren findet in stärkerem Maße an einzelnen Körperstellen, in geringerem Maße aber im ganzen Körper statt. Die Spaltung der Nährstoffe zur Kraftleistung der Muskeln muß in den Muskeln erfolgen, welche eben gerade tätig zu sein haben. Stets in allen diesen Fällen sind die Nährstoffe da nötig, wo die betreffende Arbeit stattfindet oder stattgehabt hat, um entweder direkt als Material für die Produktion oder aber als Ersatz für andere verbrauchte Stoffe verwendet zu werden. An die Orte des Verbrauches gelangen sie als Bestandteile des Blutes oder der Lymphe, jenes weißlichgelben Säftestromes, der wie das Blut den ganzen Körper durchzieht. Darnach ist es erstes Erfordernis, daß die Nährstoffe von dem Verdauungskanal, also vom Magen und Darm, wohin sie ja als Futterbestandteile zunächst gelangen, in die Blut- und Lymphgefäße kommen. Diese beiden Gefäßarten weisen aber nirgends Öffnungen auf, durch welche etwa feste Stoffe in sie gelangen könnten, und so ist es ein anderer Weg, auf welchem die Nährstoffe in das Innere der Blut- und Lymph- bezw. Chylusgefäße, wie die mit dem Darm zusammenhängenden Lymphgefäße genannt werden, kommen.

Eine bekannte Tatsache ist z. B. das sog. Schwitzen der Glasbehälter von Petroleumlampen. Obwohl also das Glas keine Öffnungen hat, dringt doch langsam etwas Petroleum durch die Wände durch. Ähnlich verhält es sich bei der Magen- und Darmwand und bei den Blut- und Lymph-, beziehungsweise Chylusgefäßen. Obwohl sie keine Öffnungen besitzen, können doch manche Stoffe durch sie hindurchdringen. Aber wie bei dem Glasbehälter nur Petroleum, nicht aber z. B. Wasser durchdringt, so können auch nicht alle Stoffe durch die Darm- und Magenwand oder durch die Blut- und Lymphgefäße hindurchdringen, sondern nur einzelne.

In keinem Falle können feste Stoffe durchdringen oder, wie man sagt, diffundieren, solange sie sich in festem Zustande befinden, dagegen dringt Wasser sehr leicht durch die Gefäßwände und mit ihm ein großer Teil der darin gelösten Stoffe. Von den genannten Nährstoffen ist nun Eiweiß im allgemeinen in Wasser unlöslich und kann daher nicht ohne weiteres vom Verdauungskanal in den Körper übertreten, dasselbe ist der Fall beim Fett und bei der Stärke, während Zucker allerdings, in Wasser aufgelöst, direkt in den Körper übertreten und demnach auch kurz nach seiner Aufnahme schon verwendet werden kann. Die Salze sind zum Teil in Wasser löslich, wie z. B. das Kochsalz, zum Teil aber auch nicht. Jedenfalls aber sei hier festgestellt, daß nur in Wasser lösliche Stoffe aus dem Verdauungskanal in den Körper übertreten und dort zur Verwendung gelangen können.

4. In welcher Form sind die Nährstoffe in den Futtermitteln enthalten?

Die meisten Futtermittel sind pflanzlichen Ursprungs, und es ergibt sich daraus von selbst, daß die darin enthaltenen Nährstoffe nicht von vornherein in Wasser löslich sein können, denn sonst müßten nach jedem Regen die Pflanzen zerfließen, wie Zucker oder Kochsalz in Wasser sich auflösen. Die Natur hat dafür gesorgt, daß dies nicht geschieht, und zwar zunächst dadurch, daß sie die Nährstoffe umschloß mit einer Hülle, wie der Mensch Dinge, die er vor Nässe oder sonstigen Einflüssen schützen will, in Hüllen verpackt. Solange die Pflanzen jung sind, sind diese Hüllen, die als Zellwand bezeichnet werden, nur dünn und zart, dafür aber auch nachgiebig und wenig widerstandsfähig. Da die Hüllen aber gleichzeitig die Aufgabe haben, den Pflanzen Festigkeit und die Fähigkeit zu aufrechtem Stande zu verleihen, so werden die Hüllen mit zunehmendem Alter der Pflanzen immer dicker und fester, indem sich an die zarten Zellwände noch weitere Masse an- und auch zwischenlagert, und zur Zeit der Samenreife kann man daher diese Wände mit festen, starken Holzkisten vergleichen, die die eingelagerten Nährstoffe dicht verwahren und nicht ohne Mühe und Arbeit zu öffnen sind. Das Material, aus welchem diese Zellwände bei jungen Pflanzen bestehen, heißt Zellstoff, in späterem Alter der Pflanzen aber lagern sich dazwischen noch Holz- und Korkstoff, eventuell auch noch andere, steinartige Stoffe, wie Kieselsäure, und dadurch wird die Masse hart und spröde, dem Holze ähnlich. Die Zellwand verholzt, wie man ganz richtig sagt. Die ganze Masse zusammen aber führt den Namen Rohfaser. Die einzelnen Abteilungen, in welche die Nähr-

stoffe verpackt sind, sind außerordentlich klein, sie sind so klein, daß sie nur bei sehr starker Vergrößerung gesehen werden können. Erst bei ca. 50- bis 100maliger Vergrößerung der Pflanzen läßt sich erkennen, daß diese nichts anderes darstellen, als Gebäude aus unendlich vielen Stockwerken und Kammern, und daß dieselben Grundsätze bei ihrem Aufbau gewaltet haben, wie sie die Baumeister bei der Einrichtung von Bauten anwenden. Je mehr Stockwerke aufeinander kommen sollen, um so fester muß der Unterbau gemacht werden, und denselben Grundsatz finden wir bei der Pflanze. Bei Bäumen mit großer, schwerer Krone, die häufig noch durch starken Fruchtbehang beschwert wird, finden wir den stärksten Unterbau, die Zellwände sind stark verholzt und dicht; starken Unterbau verlangen auch die schlanken Getreide- und Grashalme zu der Zeit, wo sie die schweren Ähren tragen sollen; schwach nur braucht der Unterbau zu sein bei jungen Pflanzen, welche noch nichts oder nicht viel zu tragen haben, wie bei jungem Gras und Klee. Stets aber sind die Nährstoffe bei pflanzlichen Futtermitteln verwahrt in solchen Hüllen, geschützt also durch die Rohfaser vor der Auswaschung.

Aber damit allein ist der Natur in den seltensten Fällen Genüge getan. Sie will sicher gehen, und deshalb begnügt sie sich nur selten mit diesem alleinigen Schutz, sondern sie gibt den in den einzelnen Zellen lagernden Stoffen auch eine Form, daß sie sich zunächst in Wasser überhaupt nicht lösen. Nur in wenigen Pflanzen findet man Zucker in größerer Menge, meist ist an seiner Statt Stärke eingelagert, welche in kaltem Wasser nicht löslich ist; Fett, in Form kleiner Tröpfchen aufbewahrt, löst sich in Wasser ebenfalls nicht, und auch der weitaus größte Teil der Eiweißstoffe ist in Wasser unlöslich. So sind diese wertvollen Stoffe also wohl geschützt und verwahrt, bis sie ihrer Bestimmung entgegengehen.

Nicht viel anders sieht es bei den meisten Futtermitteln tierischen Ursprungs aus, z. B. beim Fleisch, Fleischmehl u. dgl., nur die Milch macht eine Ausnahme, denn in ihr sind die Nährstoffe zum größten Teil in Wasser gelöst oder doch in einem der Lösung ähnlichen Zustande. Dabei aber darf nicht übersehen werden, daß die Milch ein Stoff ist, welcher von der Natur aus zum sofortigen Verzehr bestimmt und damit vor Verlusten geschützt ist.

Nach alle diesem sind aber die Nährstoffe in den Futtermitteln zunächst in einer Form enthalten, in welcher sie im Tierkörper nicht direkt zur Verwendung kommen können, sondern wonach sie jedenfalls erst eine Veränderung durchmachen müssen.

5. Wodurch erhalten die unlöslichen Nährstoffe der Futtermittel die zu ihrer Verwertung im Tierkörper erforderliche lösliche Form?

Zwei Eigentümlichkeiten sind es nach den vorausgegangenen Feststellungen, welche der direkten Verwertung der in den Futtermitteln enthaltenen Nährstoffe im Tierkörper im Wege stehen, einmal die Eigentümlichkeit, daß sie, wenigstens bei allen pflanzlichen Futtermitteln, in eine aus Rohfaser gebildete, mehr oder weniger starke Hülle eingeschlossen sind, und andererseits die Unlöslichkeit der meisten Nährstoffe in Wasser.

Die Aufgabe nun, alle diese Nährstoffe so zu verwandeln, daß sie der Tierkörper verwerten kann, fällt dem Verdauungskanale der Tiere zu. Der-

selbe stellt bekanntlich einen langen Schlauch dar, der mit der Maulhöhle beginnt und mit dem After der Tiere endet, und an welchem man außer der Maulhöhle den Schlund, den Magen und den Darmkanal mit seinen einzelnen Abteilungen, dem Dünn- und Dickdarm, unterscheidet. Der Dünndarm selbst wird in Zwölffingerdarm, dem an den Magen anschließenden Teil des Darms, dann in den Leerdarm und den Krümmdarm, der Dickdarm in den Blinddarm, Grimmdarm und Mastdarm eingeteilt. Während von den Haussäugetieren das Pferd und das Schwein einen nur einen einzigen Behälter bildenden Magen haben, besitzt der Magen des Rindes, der Schafe und der Ziegen, also der sog. Wiederkäuer, bekanntlich vier Abteilungen, nämlich den an den Schlund anschließenden Pansen oder Wanst, die Haube, den Blätter- und als letzten den Labmagen. Die Länge des ganzen Verdauungskanales von der Maulhöhle bis zum Ende des Mastdarmes beträgt beim Pferd etwa das 11—12fache, beim Schwein das 14fache, beim Rind das 20fache und beim Schaf und der Ziege etwa das 27fache der Körperlänge. In diesen Verdauungskanal ergießen sich die Absonderungsprodukte verschiedener Drüsen, die sogenannten Verdauungssäfte, so der von den am Kopfe gelagerten Maulspeicheldrüsen abgesonderte Maulspeichel, der von den Drüsen des Magens erzeugte Magensaft, die von der Leber gebildete Galle, das Absonderungsprodukt der Bauchspeicheldrüse, der sog. Bauchspeichel, und der durch die Tätigkeit von im Darm gelagerten Drüsen gebildete Darmsaft.

Damit nun die Nährstoffe der Futtermittel in einen für den Körper zweckdienlichen Zustand übergeführt werden können, müssen diese zuerst zerkleinert werden. Die Zerkleinerung erfolgt zunächst durch die Zähne. Dabei ist schon ein tiefgreifender Unterschied zwischen den einzelnen Tierarten zu beobachten, auf welchen hier gleich hingewiesen sei. Das Schwein frißt bekanntlich sehr rasch und hastig, zerkleinert also die Futterstoffe sehr wenig, weshalb es rätlich ist, ihm dieselben schon in möglichst weitgehender Zerkleinerung vorzulegen. Ebenfalls rasch, wenn auch nicht in demselben Maße wie das Schwein, fressen Schaf, Ziege und Rind. Sie zerkleinern darnach das Futter auch nur wenig, doch ist dies nur scheinbar der Fall, da sie dasselbe später wiederkauen, es also vom Magen wieder in die Maulhöhle zurückbefördern und nun einer so sorgfältigen Zerkleinerung unterwerfen, wie dies bei keiner anderen Tierart der Fall sein dürfte. Wird doch während des Wiederkäuens jeder einzelne in das Maul zurückbeförderte Bissen durch 30 bis 40 Kaubewegungen für die weitere Verarbeitung vorbereitet. Am sorgfältigsten von den landwirtschaftlichen Haussäugetieren kaut gleich bei der Futteraufnahme das Pferd. Die Zerkleinerung zwischen den Zähnen gleicht etwa der Arbeit einer Mühle. Eine weitere mechanische Zerkleinerung der Futtermittel findet sodann im ganzen Verdauungskanal dadurch statt, daß dieselben, vollgesogen mit den verschiedenen Verdauungssäften und infolgedessen auch erweicht, fortwährend durch die Tätigkeit des Verdauungskanals durcheinander gearbeitet werden. Die einzelnen Teilchen reiben dadurch gegenseitig aneinander, sodaß ein gewisses Abschleifen stattfindet. Diese Arbeit wird noch dadurch unterstützt, daß beim Pferd und Schwein die eine Hälfte des Magens eine rauhe, der Oberfläche eines groben Schleifsteins vergleichbare Innenwand besitzt, bei den Wiederkäuern aber die dritte Magenabteilung, der sog. Psalter oder Blättermagen, aus einer großer Zahl von Blättern mit rauher Oberfläche besteht. Zwischen diese Blätter werden die Futtermassen gelagert und

dabei ebenso gründlich zerrieben, wie wenn sie zwischen Mühlsteinen durchgehen würden. Wie aber die Mühle, deren Arbeit die ganze mechanische Zerkleinerung des Futters im Tierkörper gleichzuachten ist, nicht ohne Kraftaufwand arbeiten kann, ebenso natürlich ist es, daß diese mechanische Zerkleinerung des Futters im Verdauungskanal nicht ohne erheblichen Kraftaufwand abgeht. Naturgemäß richtet sich dabei die Größe des Kraftaufwandes nach der Höhe der erforderlichen Leistung. Harte, grobstengelige Futtermittel verlangen zu ihrer Zerkleinerung einen weit größeren Kraftaufwand als wie feine, zarte oder eventuell zuvor durch die Hand des Menschen, bezw. die Arbeit feiner Maschinen bereits zerkleinerte Futtermittel. Wenn nun in zwei Futtermitteln gleich viel wirksame Nährstoffe enthalten sind, das eine aber grobstengelig und hart ist, das andere zart und fein, so bleibt nach der Verarbeitung der Futterstoffe von den Nährstoffen des letzteren Futtermittels für die spätere, anderweite Verwertung im Körper mehr übrig, als von dem gröberen Futtermittel. Daher ist es im allgemeinen auch empfehlenswert, den Tieren besonders harte Futtermittel, wie z. B. die Körner der Getreidearten und Hülsenfrüchte, vor dem Verfüttern zu zerkleinern. Immerhin aber läßt sich selbst bei weitgehender Zerkleinerung die Arbeit des Verdauungskanals in dieser Beziehung nicht ganz ersetzen, denn die Futtermassen müssen doch durch dessen Tätigkeit vom Maule bis zum Ende des Mastdarmes allmählich befördert werden, und ohne Kraftaufwand geht auch dies nicht ab. Es ist sogar leicht erklärlich, daß bei diesem bloßen Transport eine über ein gewisses Maß hinausgehende Zerkleinerung der Futtermittel vor der Verfütterung eine weitergehende Arbeitsersparnis nicht mehr mit sich bringt. Man geht daher auch mit Recht bei Futtermitteln, welche gehäckselt werden, nicht unter 2,5 cm Häckselläuge herunter, und begnügt sich auch bei der Zerkleinerung der Körner meist richtigerweise mit dem Schroten. Nur bei den Schweinen dürfte eine etwas weitergehende Zerkleinerung angezeigt erscheinen.

An und für sich schon in Wasser lösliche Stoffe wie Zucker und manche Salze brauchen sich nun nur im Wasser aufzulösen, um in den Körper aufgenommen werden zu können. Das zur Auflösung erforderliche Wasser gelangt in den Verdauungskanal zum Teil durch das Futter selbst, denn alle Futtermittel enthalten, wie sich später noch zeigen wird, mehr oder weniger Wasser; Grünfutter z. B. 75—80%, Rüben oft bis 90%, Heu 15—16% u. s. w. Dazu kommt die Wassermenge, welche als Tränkwasser aufgenommen wird, die aber ziemlich rasch aus dem Verdauungskanal in den Körper übertritt und dabei wohl gerade etwa vorhandene lösliche Stoffe mitnimmt. Die Hauptwassermenge zur Auflösung der Nährstoffe aber wird mit den Verdauungssäften geliefert, die alle zum größten Teil aus Wasser bestehen. Dieses Wasser nun, einerlei woher es kommt, vermag natürlich alle löslichen Stoffe, mit denen es in Berührung kommt, leicht zu lösen, wie sich Zucker löst, wenn er von Wasser oder einer sonstigen Flüssigkeit benetzt wird. Aber die mechanische Zerkleinerung der Futtermassen durch den Menschen und durch den Verdauungskanal darf eine noch so sorgfältige sein, es wird doch nie gelingen, alle jene kleinen Behälter zu öffnen, in welchen die Nährstoffe abteilungsweise eingeschlossen sind. Doch brauchen auch diese Nährstoffe, sofern sie nur löslich sind, nicht in ihren Behältern zu verbleiben; auch sie können auf osmotischem Wege durch die Zellwand herausdringen, wie das Petroleum durch das Glasbassin, wie in den Zuckerfabriken der Zuckersaft aus den

Rübenschnitzeln, die ja auch nur eine grobe Zerkleinerung erfahren haben, und wie bei der Obst- und Traubenweinherstellung Zucker und sonstige lösliche Stoffe aus den doch immer nur oberflächlich zerkleinerten Früchten herausdringen. Was hier vor unsern Augen zu beobachten ist, gilt auch für die Verdauungsvorgänge. Zu diesen osmotischen Vorgängen ist Zeit erforderlich, lange Zeit; sie spielen sich nur allmählich ab, und so können auf diesem Wege die löslichen Nährstoffe vollständig nur aus ihren Behältern herauskommen, wenn die Futtermasse lange genug im Verdauungskanal zurückgehalten wird, das wäre zum mindesten, wenn man nach den analogen Vorgängen der Obst- und Traubenweinbereitung rechnet, wohl 3—5 Tage. Dabei aber ist es leicht erklärlich, daß die Nährstoffe aus Behältern mit dünner, zarter Wand leichter herausgezogen werden können, als aus solchen mit dicker, harter, holzartiger Wand, weshalb auch von jungen, pflanzlichen Futtermitteln mehr brauchbare Stoffe herausgelangen werden, wie von älteren. Die an und für sich unlöslichen Nährstoffe aber werden unter der Einwirkung der Verdauungssäfte allmählich in lösliche Stoffe übergeführt.

Ein im praktischen Leben allgemein bekannter Vorgang dürfte die Kartoffelbrennerei sein. Dabei werden bekanntlich die Kartoffeln zunächst gedämpft, und dann wird die gedämpfte Masse mit einer geringen Menge Malz versetzt. Die Wirkung dieser Maßnahme ist, daß die durcheinander gemengte Masse nach kurzer Zeit anfängt, süß zu schmecken, und zunächst allmählich immer süßer wird. Die Stärke der Kartoffeln wird in Zucker verwandelt, und schließlich ist alle Stärke der Kartoffeln aufgebraucht, dafür aber eine entsprechende Menge von Zucker und ähnlichen Stoffen gebildet. Der Zucker wird dann später vollends in Alkohol umgewandelt. Aber man kann sonst gekochte oder gedämpfte Kartoffeln tagelang stehen lassen, z. B. die zum Verfüttern an die Schweine bestimmten, und die Stärke wird doch nicht verzuckert. Darnach kann also die Verzuckerung der Stärke in der Brennerei nur auf den Zusatz von Malz zurückzuführen sein, und in der Tat, wenn man zu in Wasser angerührter Stärke irgend welcher Herkunft etwas Malz setzt, wird man stets nach einiger Zeit die Verzuckerung beobachten können. Aber nicht in allen Fällen hat das Malz die gleiche Fähigkeit, aus Stärke Zucker zu bilden. Am raschesten arbeitet das Malz, wenn die zu verzuckernde Masse eine Temperatur von etwa 55—60° C besitzt; es verliert aber die Fähigkeit, Stärke in Zucker zu verwandeln ganz, wenn es auf über 75—80° C erhitzt war. Besitzt die Mischung, in welcher sich die Stärke mit dem Malze befindet, schwach saure Eigenschaften, etwa wie saure Milch, so wird dadurch die Tätigkeit des Malzes ebenfalls befördert. Dieser ganze Verzuckerungsvorgang ist nun darauf zurückzuführen, daß in dem keimenden Getreide, dem Malze, eine ganz geringe Menge eines Stoffes enthalten ist, dem man den Namen Diastase gegeben hat. Diese Diastase verwandelt durch allmähliche Einwirkung Stärke in Zucker, indem sie ein Stärketeilchen um das andere in Zucker überführt, bis sie bei günstigen Verhältnissen die ganze Arbeit bewältigt hat. Man nennt Stoffe, welchen eine solche Fähigkeit zukommt, Fermente und Enzyme, und eben solche Fermente enthalten auch die verschiedenen Verdauungssäfte. Da ist zunächst im Maulspeichel ein Ferment, das den Namen Ptyalin erhalten hat, und welches Stärke in Zucker umbildet, wenn die Masse laugenartige Beschaffenheit zeigt; im Magensaft ist ein Ferment mit Namen Pepsin, das in saurem Futterbrei die Eiweißstoffe in eine in Wasser lösliche Form, zum

größten Teil in sog. Peptone, überführt, nachdem sie zum Teil vorher durch ein anderes Ferment, das Labferment, zum Gerinnen gebracht waren, wie dies z. B. bei dem Käsestoff der Milch erforderlich ist. Im Bauchspeichel kommt das Pankreatin, auch Trypsin genannt, vor, welches ebenfalls Eiweißstoffe in wasserlösliche Verbindungen verwandelt, und so findet man in den Verdauungssäften noch mehr solcher Fermente, welche einzeln bis jetzt gar nicht alle bekannt sind, deren gemeinsame Wirkung aber doch feststeht.

Dieser Gesamtwirkung der Fermente ist es zu verdanken, daß die an und für sich unlöslichen Eiweißstoffe bei ihrem Durchgang durch den Verdauungskanal zum größten Teil in wasserlösliche Verbindungen verwandelt und die Stärke und ähnliche Stoffe in Zucker übergeführt werden. Auch das Fett erfährt weitgehende Veränderungen, indem es durch die Einwirkung der verschiedenen Verdauungssäfte, insbesondere auch der Galle, zum Teil in Seife verwandelt, zum Teil aber in so feine Tröpfchen auseinander gearbeitet wird, daß auch diese kleinen Tröpfchen die Darmwand durchdringen können. Man nennt solch fein verteiltes Fett eine Fettemulsion.

Alle diese Vorgänge spielen sich zum Teil nacheinander, zum Teil gleichzeitig ab. Beim Verzehr des Futters wird diesem zunächst Maulspeichel zugemischt, ebenso beim Wiederkäuen der Wiederkäuer, und deshalb spielt sich auch zuerst besonders ein Verzuckerungsprozeß ab, bis dann allmählich Magensaft zum Futterbrei kommt, dessen saure Beschaffenheit die laugenartige des Speichels aufhebt und so dessen Tätigkeit zum Stillstand bringt. Dafür aber werden jetzt Eiweißstoffe in die lösliche Form übergeführt. Im Darm gelangt dann Galle, Bauchspeichel und Darmsaft zu dem Futterbrei, und damit wird die weitere Löslichmachung aller Nährstoffe, auch der Salze, fortgesetzt.

Bei diesen Vorgängen ist jedoch manches festzuhalten. Zunächst können die Verdauungssäfte nur auf die Nährstoffe einwirken, mit welchen sie direkt in Berührung kommen. Darnach müssen diese entweder offen daliegen, oder aber die Verdauungssäfte in das Innere der Behälter (Zellen) eindringen können. Dies gelingt bei zarter, dünner Zellwand wiederum leichter als bei dicker, grober, verholzter, so daß auch hier die Nährstoffe in jüngeren Pflanzen vollkommener verarbeitet werden können, als in älteren. Dann aber ist es auch natürlich, daß eine größere Menge von Verdauungssäften mehr ausrichten kann, als wenn ein Tier nur mit geringen Mengen von Verdauungssäften arbeitet. Die Menge der abgesonderten Verdauungssäfte aber ist zum Teil von der Individualität des Tieres abhängig. Es gibt Tiere, deren Organismus die Fähigkeit besitzt, große Mengen von Verdauungssäften abzusondern, andere, denen diese Fähigkeit abgeht. Erstere werden in der Regel aus einem bestimmten Futterquantum mehr Nährstoffe herausbekommen als letztere. Aber an noch eine andere Tatsache sei hier erinnert. Es ist eine bekannte Erscheinung beim Menschen, daß Feinschmeckern beim Anblick oder beim Geruch besonders geschätzter Speisen, wie man zu sagen pflegt, das Wasser im Munde zusammenläuft, ein Beweis dafür, daß unter dem Einfluß dieses Anblicks, bezw. Geruchs eine größere Menge von Speichel abgesondert wurde. Die Menge des abgesonderten Speichels hängt also offenbar auch davon ab, ob die betreffende Speise zusagt oder nicht. Durch die größere Speichelmenge ist später auch die Verarbeitung dieser Speise eine gründlichere, ihre Nährstoffe werden vollkommener verarbeitet als bei einer andern Speise. Genaue Versuche haben sogar ergeben, daß die Art des Speichels selbst eventuell je nach der Speise

etwas verschieden ist, und diese letztere vom Speichel festgestellte Erscheinung wird wahrscheinlich auch bei den übrigen Verdauungssäften zutreffen. Die Vermittelung der Eindrücke der einzelnen Speisen nach den doch außerhalb des Verdauungskanals liegenden, die Verdauungssäfte absondernden Drüsen kann nur durch die Tätigkeit der Nerven, die wie ein Telephonnetz den Körper durchziehen, erfolgen. Daraus erklärt sich aber unschwer, warum Nervenstörungen oder Reizungen sich meist auch in unvollkommener Verdauung äußern. Was hier für den Menschen gesagt ist, gilt ebenso für das Tier, und es ergeben sich daraus für die Praxis der Fütterung verschiedene, oft zu wenig beachtete Maßnahmen.

Zunächst erklärt sich hieraus, warum fremdartige, den Tieren nicht zusagende Futtermittel nicht nur schlechter verarbeitet werden, sondern eventuell geradezu Verdauungsstörungen hervorrufen können, und warum Futtermittel, welche den Tieren nicht schmackhaft sind, schlechter von ihnen ausgenutzt werden. Dann aber mahnt es dazu, die Tiere stets ruhig zu behandeln und sie nicht durch rohe Behandlung aufzuregen, da nur bei normaler Nerventätigkeit die Verdauungsvorgänge sich ordnungsgemäß abwickeln.

Durch alle diese Vorgänge wird eine große Arbeit geleistet, die unverdaulichen Nährstoffe werden in lösliche Formen übergeführt. Aber eine solche Arbeit verlangt Kraft und zwar viel Kraft. Zunächst ist schon viel Kraft und Material erforderlich zur Bildung der Verdauungssäfte selbst, dann aber auch zur Leistung der Arbeit der Fermente. Die hierzu verbrauchte Kraftmenge ist zu anderen Zwecken nicht mehr verwendbar, wenn auch andererseits festgestellt werden muß, daß ein Teil der mit den Verdauungssäften abgesonderten Stoffe, so insbesondere ein großer Teil der in den Verdauungssäften enthaltenen Salze, vom Verdauungskanal wieder in den Körper übertritt.

Die Wirkung der Fermente ist zum Teil mit geringer Wärmeentwicklung verbunden. Diese Wärme kann zur Warmhaltung des Körpers oder zur Erwärmung neu hinzugekommener kälterer Futtermittel oder Getränke verwendet werden, ist aber ohne Bedeutung für das tierische Leben, wenn für diese Momente schon gesorgt ist.

Zu der Fermentwirkung tritt im Verdauungskanal noch die Tätigkeit der Bakterien, welche erstere vielfach unterstützt.

Bakterien sind kleine pflanzliche Lebewesen, welche einzeln mit bloßem Auge nicht sichtbar sind, sondern erst bei starken Vergrößerungen beobachtet werden können. Selbst bei 500—2000maliger Vergrößerung stellen sie sich oft nicht anders dar als wie kleine Kügelchen, Stäbchen oder Fädchen. Sichtbar aber können sie werden, wenn sie in großen Massen zusammenlagern, wie das bei künstlicher Züchtung derselben vorkommt, und wenn sie kleine Rasen, Häutchen u. dgl. bilden. Bekannter im praktischen Leben ist die Wirkung verschiedener Bakterienarten. Wer wüßte nicht, daß die Milch bei längerem Stehen sauer wird! Diese Säuerung ist auf die Tätigkeit von Bakterien, speziell der sog. Milchsäurebakterien, zurückzuführen, welche den Milchzucker in Milchsäure spalten. Ebenso bekannt ist die Säuerung alkoholhaltiger Flüssigkeiten, wie des Bieres, des Weines ꝛc., bei längerem Stehen an der Luft. Diese Säuerung ist der Bildung von Essigsäure aus Alkohol durch die Tätigkeit von Essigsäurebakterien zuzuschreiben.

Andere Bakterienarten wieder erzeugen Krankheiten, wie die Milzbrandbazillen, Rotlaufbazillen, Diphtheriebakterien u. s. w., wieder andere zeichnen sich dadurch aus, daß sie Farbstoffe ausscheiden, wie z. B. der die blaue Milch erzeugende Bacillus cyanogenus, andere aber scheiden Giftstoffe aus, wie manche in verdorbener Wurst oder verdorbenem Käse vorkommenden Bakterienarten. Da diese Bakterien alle so außerordentlich klein sind, können sie leicht durch die Luft fortgetragen werden, oder sie befinden sich auch im Wasser, im Boden u. s. w. Überall, wo man sich umblickt, kann man ihnen begegnen, und so braucht man sich nicht zu wundern, wenn man wenigstens einzelne Arten derselben auf Schritt und Tritt findet. Neben den allgemein verbreiteten Essig- und Milchsäurebakterien sind sehr verbreitet auch die verschiedensten Fäulnisbakterien, welche die Veranlasser der allgemein bekannten Fäulnisvorgänge sind. Weit verbreitet sind auch die den Bakterien ähnlichen Hefen, welche die verschiedenen Gärungsvorgänge vermitteln, so insbesondere die Alkoholgärung, bei welcher Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wird. Die Kohlensäure, ein gasartiger Stoff, läßt sich leicht bei Gärungsvorgängen beobachten, z. B. in den Gärräumen der Brennereien, denn die in der Maische emporsteigenden sog. Luftblasen bestehen aus Kohlensäure.

Alle diese kleinen Lebewesen brauchen zu ihrem Gedeihen das Vorhandensein günstiger Bedingungen. Ihre Lebensbedingungen müssen erfüllt sein, wenn sie sich weiterentwickeln sollen, während sie sonst, in einem Ruhezustand verharrend, warten, bis günstigere Verhältnisse für sie eintreten, oder aber auch mit der Zeit zu Grunde gehen. Zu diesen Lebensbedingungen gehört eine zusagende Nahrung, ein gewisses Maß von Feuchtigkeit, genügende Wärme und zum Teil auch Luft. Diese brauchen eine Anzahl von Bakterien ebenso notwendig wie jedes tierische Wesen, anderen aber ist sie gleichgültig, sie können mit und ohne Luft leben, und wieder anderen ist sie direkt nachteilig, sie entwickeln sich nur unter Verhältnissen, wo keine Luft zutreten kann, bei sogenanntem Luftabschluß. Die Wärmeansprüche der einzelnen Bakterienarten sind sehr verschieden. Die einen entwickeln sich rascher bei Temperaturen von 15—20°, die anderen bei 30—40° und wieder andere bei 40—55° C. Bei Temperaturen von 50 und über 50° C verlangsamt sich die Entwicklung und die Tätigkeit der Bakterien und hört bei 60—70° C ganz auf. Ebenso sagen ihnen Temperaturen unter 10° C meist nicht zu, und bei 0° C stellen sie ihre Tätigkeit, die auch bei 4—5° schon eine sehr geringe ist, ganz ein. Die Anforderung an die Feuchtigkeit der Umgebung ist ebenfalls verschieden, doch gedeihen sie in vollkommen trockener Umgebung gar nicht, während ihnen höherer Feuchtigkeitsgehalt, insbesondere auch der umgebenden Luft, besonders zusagt. Die Nahrungsansprüche aber richten sich ganz nach der einzelnen Bakterienart.

Unter günstigen Lebensbedingungen nun können sich solche Bakterien außerordentlich rasch vermehren. Die einfachste Form der Vermehrung besteht darin, daß eine solche kleine Kugel oder ein solches Stäbchen sich etwas vergrößert, dann in der Mitte eine Scheidewand bildet, wodurch aus einer Bakterie 2 geworden sind, die sich nun entweder voneinander trennen, oft aber auch im Zusammenhang bleiben. Beide vergrößern sich dann wieder und teilen sich nach kurzer Zeit ebenso, so daß statt zweien nun 4 vorhanden sind, aus welchen dann 8 werden u. s. w. Bei günstigen Verhältnissen kann eine

solche Teilung oft jede halbe Stunde stattfinden. Legt man solche Verhältnisse einmal zu Grunde, so ergibt sich, daß aus 1 Bakterie nach

½	Stunde	2	werden,	6½	Stunden	8192	werden,
1	„	4	„	7	„	16384	„
1½	„	8	„	7½	„	32768	„
2	„	16	„	8	„	65536	„
2½	„	32	„	8½	„	131072	„
3	„	64	„	9	„	262144	„
3½	„	128	„	9½	„	524288	„
4	„	256	„	10	„	1048576	„
4½	„	512	„	10½	„	2097152	„
5	„	1024	„	11	„	4194304	„
5½	„	2048	„	11½	„	8388608	„
6	„	4096	„	12	„	16777216	„

Aus diesen Zahlen ergibt sich auch die Bedeutung der Bakterien überhaupt, denn wenn man auch annehmen kann, daß ein so kleines Lebewesen doch kaum etwas von Belang zu schaffen vermag, so wird man doch zugeben müssen, daß solche Mengen, wie sie sich zuletzt ergeben haben, doch wohl im stande sein müssen, ein tüchtiges Stück Arbeit, sei dies nun in den Menschen unterstützender oder schädigender Beziehung, zu leisten.

Solche kleine, zarte Gebilde aber sind verhältnismäßig nicht allzu widerstandsfähig gegen sie schädigende Einflüsse, und daher hat die Natur dafür gesorgt, daß sie doch nicht aussterben, indem sie die Einrichtung getroffen hat, daß die meisten der Bakterien und Hefenarten bei ihnen nicht zusagenden Lebensbedingungen in ihrem Innern widerstandsfähige Gebilde erzeugen, welche gegen Hitze, Kälte, Trockenheit, Nässe, Nahrungsmangel und sonstige Schädigungen unempfindlich sind, sich aber sofort wieder entwickeln, wenn günstige Lebensbedingungen eintreten. Es sind dies die sogenannten Dauersporen, denen darnach die Aufgabe zukommt, die Bakterien vor dem Aussterben zu schützen.

Von diesen Bakterien und Hefen gelangt nun eine große Menge mit den Futterstoffen in den Verdauungskanal. Die Lebensbedingungen für sie sind hier sehr günstig. An Nahrung aller Art, Feuchtigkeit und auch Luft fehlt es nicht, und die Wärmeverhältnisse liegen so, daß sie der Entwickelung der Bakterien besonders förderlich sind. Diese entwickeln sich daher auch in großer Zahl, und ihre Tätigkeit ist auf die Verarbeitung des Futters im Verdauungskanal nicht ohne Einfluß.

Im Magen der Pferde und Schweine ist in erster Linie die Tätigkeit der Milchsäurebakterien zu beobachten, welche aus Zucker große Mengen von Milchsäure bilden und dadurch die Wirksamkeit des Magensaftes auf die Umänderung der Eiweißstoffe befördern. Bei den Wiederkäuern scheinen in der ersten Magenabteilung besonders Gärungserreger ihre Tätigkeit zu entfalten, welche nebenbei größere Gasmengen, insbesondere Kohlensäure und Sumpfgas, ausscheiden. In manchen Fällen kommt es vor, daß die Erzeugung dieser Gase eine solche Ausdehnung annimmt, daß sie nicht in genügender Menge aus dem Magen durch Rülpsen entfernt werden können, wodurch dann die bekannte Erscheinung der Trommelsucht veranlaßt wird. Im ganzen Verdauungskanal aber entwickeln Bakterien der verschiedensten Art ihre Tätigkeit. Gärungs-

und Fäulniserreger, Essigsäure-, Buttersäure-, Milchsäurebakterien usw. können in großer Menge angetroffen werden. Ihr Einfluß auf die ganze Verarbeitung des Futterbreies ist ein außerordentlich großer. In erster Linie ist hier festzuhalten, daß ein großer Teil dieser Bakterien die Rohfaser zerstört, gewissermaßen also behilflich ist beim Auspacken der darin eingeschlossenen Nährstoffe. Die Tätigkeit dieser Organismen ist keineswegs gering anzuschlagen. Ihrer Arbeit ist es zuzuschreiben, wenn am Ende des Verdauungskanals nur noch ein mehr oder weniger großer Prozentsatz der Rohfasermenge zu finden ist, welche ursprünglich im Futter enthalten war, und wenn die Verdauungssäfte ungehindert auf die bloßgelegten Nährstoffe einwirken können. Aus diesem Grunde erklärt es sich auch leicht, daß Futtermittel mit viel Rohfaser, wie Stroh und dergl., von den Wiederkäuern besser ausgenützt werden, wie von den übrigen Tieren, weil bei jenen in der ersten Magenabteilung die Rohfaser durch Bakterien schon teilweise zerstört wird, und nun die Verdauungssäfte weit besser auf die übrigen Futterbestandteile einwirken können, als wie dies bei den übrigen Tieren, bei welchen diese Vorbereitung des Futters wegfällt, der Fall ist.

Aber auch die einzelnen Nährstoffe unterliegen den verschiedenartigsten Umsetzungen durch die Tätigkeit der Bakterien, wodurch sie bald für die Verwertung im Körper brauchbarer, zum Teil aber auch ganz wertlos oder doch geringwertiger werden. Wenn einzelne Bakterien z. B. Eiweißstoffe in lösliche Verbindungen überführen, so unterstützen sie nur die Wirkung der Fermente, wenn aber andere diese löslichen Eiweißstoffe noch weiter zerlegen, so werden diese Stoffe eventuell für den Körper ganz wertlos oder doch geringwertiger. Dasselbe ist der Fall, wenn Zucker in organische Säuren zerlegt wird. Die bei diesen Gärungs- und Fäulnisvorgängen entstehenden Gase wie Kohlensäure, Sumpfgas, Schwefelwasserstoff usw. können im Körper ebenfalls keine weitere Benützung erfahren. Immerhin aber sind diese Gase nicht ohne Bedeutung. Sie dehnen den Verdauungskanal aus, halten ihn in einer gewissen Spannung und Elastizität und regen ihn dadurch zu erhöhter Tätigkeit an. Eine zu starke Gasbildung oder Gasansammlung ist aber, wie alles Uebermaß, nachteilig. Bisher wurde nur der zerstörenden Tätigkeit der Bakterien gedacht, wobei sie Stoffe von umfangreicherem Aufbau in ihre einfacheren Glieder zerlegen, also z. B. die einzelnen Zuckerteilchen, welche ziemlich verwickelt zusammengesetzt sind, in die einfacher aufgebauten organischen Säuren spalten, wie man etwa einen aus mehreren Behältern bestehenden Koffer in seine einzelnen Behälter zerlegen, oder auch den Inhalt ganz auseinanderlegen kann. Aber teilweise entfalten sie auch eine entgegengesetzte Tätigkeit, indem sie einfachere Stoffe wieder zu solchen von umfangreicherem Aufbau vereinigen. So kommt es tatsächlich vor, daß einzelne Bakterienarten einfache stickstoffhaltige Verbindungen eventuell wieder zu Eiweißstoffen vereinigen und sie so dem Körper wieder dienstbar machen. Wie aus alle diesem ersichtlich, ist die Tätigkeit der Bakterien eine sehr vielseitige, und da bald die eine, bald eine andere Bakterienart überwiegt, bald eine vertreten ist, bald eine fehlt, auch der Erfolg ihrer Tätigkeit ein verschiedener. Im großen und ganzen aber befördern sie die Löslichmachung der Nährstoffe, und liegt daher ihre Arbeit auch nur im Interesse des tierischen Körpers und der Futterausnutzung. Ihre Haupttätigkeit entfalten sie bei den Wiederkäuern im Pansen, bei den Pferden und Schweinen dagegen im Blind-

darm. Einer zu weit gehenden Entwickelung der Bakterien beugt die Galle vor, welche gärungshemmend wirkt. Auf zwei Umstände aber muß hier noch hingewiesen werden. Der eine ist der, daß die Bakterienarten zwar verschiedene Ansprüche an ihre Nahrung stellen, aber doch eventuell den einen Stoff dem andern vorziehen. So läßt sich z. B. beobachten, daß wenn ihnen viel Zucker oder Stärke zur Verfügung steht, sie eventuell die Rohfaser weniger benutzen, daß sich einzelne Arten dann auch so stark vermehren, daß sie große Mengen von Eiweiß teils für sich selbst verbrauchen, teils so stark zersetzen, daß es für den tierischen Körper wertlos wird. Eine zu große Menge von Zucker und Stärke im Vergleich zu den übrigen Stoffen im Futter zu geben, erscheint daher schon aus diesem Grunde keineswegs rätlich. Andererseits können einzelne Bakterienarten auch einfachere stickstoffhaltige Stoffe zu ihrer Ernährung an Stelle der Eiweißstoffe verwenden, wenn ihnen solche nur geboten werden, während sie wirkliche Eiweißstoffe verwenden, wenn ihnen jene nicht zur Verfügung stehen. Auf diese Verhältnisse wird an anderer Stelle nochmals zurückgekommen werden.

Der zweite Umstand ist der, daß auch diese Bakterien ihre Arbeit nicht umsonst leisten, sondern eine ganze Menge Kraft dabei verbrauchen, welche für andere Zwecke nicht mehr verfügbar ist. Es erklärt sich daraus, warum nicht alle in einem Futtermittel aufgespeicherte Kraft dem Körper zu gute kommt, sondern ein beträchtlicher Teil bei diesen Vorgängen schon verbraucht wird. Gleichzeitig Stoffverluste finden dabei insofern statt, als durch die Arbeit der Bakterien eventuell für den Körper wertlose Stoffe gebildet werden, wie dies oben schon ausgeführt ist. Daß die Tätigkeit der Bakterien auch mit Wärmeerzeugung verbunden ist, läßt sich im gewöhnlichen Leben leicht beobachten. Die Zersetzung des Stallmistes z. B. wird durch Bakterien verursacht, und Temperaturen von 50 und selbst über 50 ° C können in der Düngerstätte leicht beobachtet werden. Auch bei sonstigen Gärungsvorgängen z. B. in der Brauerei, bei der Weinbereitung usw. ist die Temperaturerhöhung unter dem Einfluß der Arbeit der Bakterien und Hefen eine bekannte Erscheinung, und so ist sie auch im Verdauungskanal der Tiere zu beobachten. Diese Wärme kann zur Warmhaltung des Körpers, zur Erwärmung des Inhaltes der Verdauungsorgane usw. benutzt werden, ist aber ebenfalls nutzlos, wenn der Körper schon durch anderweitige Vorgänge warm genug ist, ja kann noch dazu beitragen, daß besondere Maßnahmen zur Entwärmung des Körpers getroffen werden müssen, wodurch natürlich wieder ein besonderer Kraftverbrauch bedingt ist. Daß die Wärmebildung oder Wärmezufuhr im Verdauungskanal unter bestimmten Voraussetzungen besondere Maßnahmen erforderlich macht, um den Körper vor Ueberhitzung zu schützen, zeigt sich am natürlichsten beim Menschen nach dem Genuß heißer Speisen im Sommer. Diese Speisen haben meist eine Temperatur von ca. 50 und einigen Graden, also wesentlich mehr wie der Körper, welcher nur etwa 37,5 ° C aufweist. Da auch die umgebende Luft im Sommer nicht viel, bei 40 ° C sogar gar keine Wärme dem Körper abnimmt, so muß selbst im Ruhezustand während und nach der Mahlzeit Schweißbildung eintreten, nur um die zugeführte und im Körper durch die Verdauungsvorgänge und die Tätigkeit der übrigen Organe entstehende Wärme abzuführen. Die Schweißdrüsen wirken hier gewissermaßen wie das Ventil des Dampfkessels, das auch der Ueberhitzung und deren Folgen durch Abströmenlassen des Dampfes vorbeugt.

Bei den bisherigen Betrachtungen dieses Kapitels ist nun festgestellt worden, daß unter nicht unbeträchtlichen Opfern an Kraft die Futtermittel mechanisch zerkleinert werden, und aus ihnen durch die Wirkung von Fermenten und die Tätigkeit von Bakterien eine Menge in Wasser löslicher Stoffe gebildet wird. Gleichzeitig mit dieser Bildung aber erfolgt auch die Ueberführung dieser Stoffe in den Körper selbst.

Dieser unterliegen nur in Wasser aufgelöste oder ganz fein verteilte Stoffe (Emulsionen), wie letzteres bei einem Teil des Fettes der Fall ist. Der Uebertritt der gelösten Nährstoffe erfolgt durch die Schleimhaut des Magens und Darmes hindurch in die in diesen verlaufenden feinen Verzweigungen der Blut- und Chylusgefäße. Der Vorgang an und für sich ist ein osmotischer, indem die Stoffe gewissermaßen durch die Magen- und Darmwand hindurchschwitzen, doch aber gleichzeitig auch von der anderen Seite aus angesaugt werden. Es ist dabei natürlich, daß je größer die Oberfläche ist, durch welche die gelösten Nährstoffe übertreten können, um so rascher und sicherer auch dieser Uebertritt erfolgen kann, und aus diesem Grunde hat auch die Natur die Schleimhaut des Dünndarms mit vielen in das Innere des Darmes ragenden Zotten versehen, sodaß eine möglichst rasche und vollkommene Aufsaugung erfolgen kann. Dabei ist jedoch noch zu beachten, daß im großen und ganzen Lösungen durch die Wände des Verdauungskanals nur dann hindurchdringen können, wenn sie nicht zu stark, zu konzentriert sind. Es muß dies auch bei der Fütterung beobachtet werden, denn zu starke Zuckerlösungen, z. B. unverdünnte Melasse und dergl., in größerer Menge verabreicht, können aus diesem Grunde leicht Veranlassung zu Verdauungsstörungen werden, die sich in diesen Fällen meist in Form von Durchfällen äußern. Im Magen selbst treten noch wenig Nährstoffe in die Blutgefäße über, dagegen sehr viel im Dünndarm und eine geringere Menge wieder im Dickdarm. Zucker und in Zucker verwandelte Stärke, löslich gewordene Eiweißstoffe und lösliche Salze werden dabei besonders von den Blutgefäßen aufgenommen, während die Seifen und Fette in erster Linie in die im Darmkanal ihren Anfang nehmenden Chylusgefäße übertreten.

Die meisten Stoffe werden schon auf dem Wege aus dem Verdauungskanal in die Blut- oder Lymphgefäße durch die Wirkung von Fermenten wieder verändert, zum Teil auch erfahren sie in besonderen Organen des Tierkörpers bedeutungsvolle Umänderungen. Die in die Blutgefäße des Verdauungskanals übergetretenen Stoffe werden zunächst durch die Leber geführt, in welcher ein großer Teil des übergetretenen Zuckers in sog. Leberzucker (Glykogen) verwandelt wird, die löslichen Eiweißstoffe werden schon früher wieder in wirkliche Eiweißstoffe verwandelt, und auch die in die Chylusgefäße eintretenden Seifen werden in Fette zurückgebildet. Gleichzeitig müssen diese Stoffe eine große Anzahl von in die Chylusgefäße eingelagerten Lymphdrüsen passieren, wobei sie gewissermaßen gereinigt werden. Aus dem Verdauungskanal mit übergetretene Bakterien, wie z. B. Tuberkelbakterien, werden von diesen Lymphdrüsen, die im Gekröse als kleine, bohnenförmige Knöpfe zu erkennen sind, oft zurückgehalten. Daher kommt es auch, daß bei jungen Tieren gerade an diesen Lymphdrüsen oft tuberkulöse Erkrankungen gefunden werden, wenn dieselben z. B. mit tuberkelhaltiger Milch ernährt worden waren. Die Chylusgefäße, welche sich ebenfalls mehr und mehr zu größeren Gefäßstämmen zusammenschließen, bis sie sich schließlich zum

Milchbrustgang vereinigen, münden in die Blutgefäße (die linke Achselhohlvene), sodaß also auch die in die Chylusgefäße eingetretenen Nährstoffe zum Schlusse ins Blut gelangen. Mit dem Blute aber werden sie hernach in alle Teile des Körpers hinausgeführt, um dort entsprechende Verwendung zu finden.

Im Verdauungskanal aber ist ein Rückstand ungelöster Stoffe, vermischt mit den Rückständen der Verdauungssäfte geblieben. Diese für den Körper nicht mehr verwendbaren Rückstände werden in Form des Kotes durch den After abgeführt. Der ungelöste Rückstand besteht entweder aus Stoffen, welche überhaupt nicht löslich sind, oder aber aus solchen, welche aus irgend einem Grunde der Lösung oder auch der Aufsaugung im Verdauungskanal entgangen sind.

So werden also die Stoffe der Futtermittel in zwei Gruppen getrennt, in den in den Körper übergetretenen Teil oder, wie man meist zu sagen pflegt, in die verdauten Stoffe und in die aus dem Körper ausgeschiedenen unverdauten Stoffe. Für das Tier selbst haben nur die verdauten Stoffe eine größere Bedeutung, die unverdauten haben nur geholfen, den Verdauungskanal anzufüllen, und so eventuell zur Sättigung der Tiere beigetragen. Zu große Menge davon aber können nur die Arbeit des Verdauungskanals, der sie von der Maulhöhle bis zum After befördern muß, vermehren und so einen unnötigen Kraftverbrauch herbeiführen.

Der ganze Vorgang der Trennung nimmt sehr verschiedene Zeit in Anspruch je nach Tierart und Futtermittel.

Bei Futtermitteln, deren Löslichmachung dem Verdauungskanal wenig Schwierigkeiten bereitet, welche wie man sagt, leicht verdaulich sind, ist die Arbeit rascher bewältigt, als bei solchen mit schwer verdaulichen oder mit größeren Mengen ganz unverdaulicher Nährstoffe. Im großen und ganzen aber dauert es bei Wiederkäuern und beim Pferd 3—4 Tage bis die Reste des Futters aus dem Körper ausgeschieden werden, beim Schwein etwa 36 Stunden und beim Hund 12—15 Stunden. Eine starke Abkürzung dieser Zeit, wie sie bei Durchfällen zu beobachten ist, ist stets mit großen Verlusten verbunden, denn die Nährstoffe werden in der verkürzten Zeit des Aufenthaltes im Verdauungskanal nur zum geringen Teil gelöst und gelangen auch nur zum geringen Teil zur Aufsaugung. Man achte daher bei der Fütterung stets darauf, daß Durchfälle bei den Tieren vermieden werden.

6. Wie erfährt man, wieviel Nährstoffe überhaupt in einem Futtermittel enthalten sind?

Ueber diese Frage kann eine genaue Auskunft nur die chemische Untersuchung des betreffenden Futtermittels geben. Es ist nicht Sache des praktischen Landwirtes, diese selbst auszuführen, denn es gehören dazu zum großen Teil teure Einrichtungen, und die Untersuchung erfordert bei ihrer Ausführung auch weitgehende chemische Kenntnisse und Gewandtheit. Derartige Untersuchungen müssen also dem Chemiker überlassen werden, und die landwirtschaftlichen Kontroll- und Versuchsstationen beschäftigen sich in erster Linie mit solchen Feststellungen und sind auch die Orte, wo man solche Untersuchungen ausführen lassen kann. Es sei jedoch hier schon darauf hingewiesen, daß eine

solche Untersuchung nur Zweck hat, wenn man von der ganzen Menge des Futtermittels, über welches man Auskunft haben will, an möglichst vielen Stellen Einzelproben nimmt, diese Einzelproben durch Mischen zu einer großen Gesamtprobe vereinigt, und nun von dieser eine entsprechende Menge zur Untersuchung an die betreffende Versuchsstation einschickt. Ausführlichere Bestimmungen über die Art der Probenahme werden an besonderer Stelle noch angegeben werden.

Bei der Untersuchung wird nun ein genau abgewogener Teil der Probe unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln bei 100 ° C so lange getrocknet, bis verschiedene in Zwischenräumen erfolgende Wiegungen stets dasselbe Gewicht ergeben, also zeigen, daß nichts mehr aus der Probe entschwindet. Was bei diesem Trocknen verschwindet, ist bei den meisten Futtermitteln ausschließlich Wasser, was zurückbleibt Trockenmasse (Trockensubstanz). Die Menge des Wassers und demnach auch der Trockenmasse ist in verschiedenen Futtermitteln sehr verschieden, es gibt Futtermittel, welche in 100 Teilen 90 Teile Wasser enthalten und selbst noch darüber und darnach nur 10 Teile Trockenmasse ergeben, so z. B. viele Rüben, und es gibt andere Futtermittel, wie manche Kraftfutterarten, welche nur 10 Teile Wasser und 90 Teile Trockenmasse ergeben.

Verbrennt man von der getrockneten Masse (Trockenmasse) einen genau abgewogenen Teil in einer entsprechenden Schale, so verschwindet der größte Teil derselben, und es bleibt bei Anwendung entsprechender Hitzegrade eine kleine Menge weißgebrannter Asche zurück, die sog. Rohasche, deren Menge aber beim Glühen der Masse sich noch vermindert, so daß zuletzt nur eine geringe Menge sog. Reinasche zurückbleibt. Die Menge des Verschwundenen wird als organische Masse bezeichnet, während die Reinasche die Mineralstoffe enthält. Die Menge der Asche schwankt in den verschiedenen Futtermitteln ebenfalls sehr, es gibt solche, wie z. B. Schlempen, Wurzelgewächse und dergl., welche noch nicht einmal 1 % Asche, auf die frische Masse berechnet, enthalten, und es gibt andere, welche selbst 10 und 12, ja 14 und mehr Prozent Asche aufweisen, wie z. B. manches Heu.

Der Chemiker ist nun im stande, auch die Reinasche durch verschiedene Maßnahmen noch in weitere Bestandteile zu zerlegen, bis auch er schließlich zu Stoffen kommt, deren weitere Zerlegung ihm nicht mehr gelingt, und welche man daher Grundstoffe oder Elemente nennt. Von diesen Grundstoffen, von welchen man auf der ganzen Erde bis jetzt etwa 70 kennt, findet man in der Asche der Futtermittel meist folgende: Kalium, Natrium, Kalcium (Kalk), Magnesium, Eisen, Aluminium, Mangan, Phosphor, Schwefel, Silicium, Chlor und manchmal auch Zink, Blei, Kupfer und Arsen. Von allen diesen Aschenbestandteilen sind aber nur einige, wie später sich noch ergeben wird, zu beachten, es sind dies Natrium und Chlor einerseits, welche im gewöhnlichen Leben oft zusammen vereinigt (verbunden) vorkommen und uns dann unter dem Namen Kochsalz bekannt sind, und Kalcium und Phosphor, welche noch vereinigt mit einem andern nicht zu den Aschenbestandteilen zählenden Grundstoff, dem Sauerstoff, zusammen den phosphorsauren Kalk bilden und als wirksame Bestandteile des Knochenmehles, des Superphosphates und Thomasphosphatmehles bei der Düngung hinreichend bekannt und gewürdigt sind.

Der Chemiker ist auch im stande, in geeigneten Apparaten die beim Verbrennen und Glühen eines Futtermittels verschwindenden Stoffe, welche

also in Form von Gasen abziehen, aufzufangen und in ihre Bestandteile zu zerlegen. Bei diesem Zerlegen kommt er ebenfalls auf Stoffe, welche seiner Kraft ein Ziel setzen, er stößt also auch hier auf Grundstoffe, aber auf andere, nämlich auf Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und eventuell Stickstoff. Diese Stoffe bilden also die verbrennliche oder organische Substanz, wobei gleich erwähnt sei, daß Stickstoff sich nicht immer in der organischen Substanz befindet, und man daher die organischen Stoffe in 2 große Gruppen teilen kann, in die stickstoffhaltigen und in die stickstofffreien Stoffe. Abgekürzt schreibt man statt Stickstoff meist nur N und daher für stickstoffhaltige Stoffe Nh, für stickstofffreie Stoffe Nfr.

Von den die organische Masse ausmachenden Grundstoffen sind, von einander losgelöst, also jedes einzelne betrachtet, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff Gase, der Kohlenstoff dagegen fest. Der letztere ist, mechanisch etwas verunreinigt, als Kohle allgemein bekannt; beim Verbrennen oder Glühen der Futtermittel vergesellschaftet er sich aber mit dem Sauerstoff zu einer unter dem Namen Kohlensäure bekannten, ebenfalls gasförmigen Verbindung, sodaß er auch mit den übrigen Bestandteilen der organischen Masse entweicht. Stickstoff und Sauerstoff bilden in mechanischem Gemenge zusammen die uns umgebende Luft und sind als solche wohlbekannt, während Wasserstoff vielfach im Leuchtgas vorkommt, sonst aber, gemischt mit Sauerstoff, als Knallgas und, vereinigt mit Sauerstoff, als Wasser bekannt ist.

Durch eine Reihe entsprechender Maßnahmen gelingt es nun dem Chemiker, aus einer zuvor genau abgewogenen Probe eines Futtermittels allen Stickstoff herauszubekommen und in geeigneten Gefäßen aufzufangen, so daß seine Menge durch Wiegen oder Messen festgestellt werden kann. Da alle stickstoffhaltigen Stoffe annähernd gleich viel, nämlich etwa 16 % Stickstoff enthalten, so läßt sich durch Multiplikation der gefundenen Stickstoffmengen mit 6,25 berechnen, wieviel stickstoffhaltige Stoffe in der betreffenden Probe enthalten waren, und durch Umrechnung also auch, wieviel Prozent stickstoffhaltige Stoffe oder, wie man sie zunächst auch nennt, Rohprotein oder Roheiweißstoffe in den betreffenden Futtermitteln vorkommen.

Untersucht man aber in verschiedenen Futtermitteln die einzelnen stickstoffhaltigen Stoffe, so ergibt sich, daß diese doch zum Teil große Verschiedenheiten erkennen lassen. Da gibt es welche, die sich schon in reinem Wasser auflösen, andere sind nur löslich in Salzlösungen, wieder andere nur in Alkohol, andere enthalten neben den gewöhnlichen Bestandteilen der organischen stickstoffhaltigen Stoffe noch Phosphor, andere spalten sich, wenn sie mit Säuren zusammenkommen in einfachere Stoffe, wieder andere bilden beim Kochen Leim, oder sie haben, wie die schon früher bei Besprechung der Verdauungssäfte kennen gelernten Fermente, die Fähigkeit, auf andere Stoffe umändernd einzuwirken, also z. B. Stärke in Zucker zu verwandeln, oder sie stellen gar schon veränderte, einfachere stickstoffhaltige Verbindungen dar, wie z. B. die ebenfalls bei Besprechung der Verdauungsvorgänge erwähnten Peptone.

Gemeinsam ist ihnen aber allen, daß sie in erster Linie aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff aufgebaut sind, tierische Häute wie die Magen- und Darmschleimhaut nicht zu durchdringen vermögen (mit Ausnahme der Peptone und ähnlichen Formen) und sich im tierischen Körper ziemlich gleichartig verhalten. Daher hat man sie auch mit einem einheitlichen Namen belegt, indem man sie Reineiweiß oder Reinprotein nennt.

Von dieser großen Gruppe der Reineiweißstoffe verschieden verhält sich eine weitere Gruppe stickstoffhaltiger Stoffe, welche man mit dem Namen stickstoffhaltige Nichteiweißstoffe oder stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur bezeichnet. Diese verhalten sich im Körper abweichend von den eigentlichen Eiweißstoffen und sind daher gesondert zu betrachten. Es sind zum überwiegenden Teil Stoffe, welche erst auf dem Wege waren, Eiweißstoffe zu werden, denn die Pflanze baut die Eiweißstoffe auch erst allmählich auf, und wenn sie plötzlich durch Abmähen oder sonstwie zum Absterben gebracht wird, so enthält sie stets eine gewisse Menge halbfertiger Fabrikate. Man hat diesen Stoffen den Namen Amidstoffe gegeben, und sie konnten also in der Pflanze vollends zu Eiweißstoffen ausgebaut werden, nicht aber wie sich später zeigen wird, im Tier. Solche Amide entstehen im Pflanzenkörper auch noch auf andere Weise. Dort müssen die einzelnen Stoffe vielfach von einem Ort zum anderen transportiert werden, von dem Ort der Bildung bis zum Ort des Verbrauchs oder zum Lagerplatz, also z. B. von den Blättern nach den Samen oder Knollen. Der Transport so umfangreich gebauter Stoffe aber, wie es die Eiweißstoffe sind, ist zu umständlich, ja sogar unmöglich, und deshalb macht es die Pflanze ähnlich wie der Mensch in solchem Falle, sie nimmt die Eiweißstoffe auseinander und setzt sie am Bestimmungsort wieder zusammen. Als solche Einzelglieder der Eiweißstoffe trifft man nun dieselben Amidstoffe wieder, die beim Aufbau als Zwischenprodukte zu treffen waren, und daher findet man, da z. B. in wachsenden Pflanzen sowohl ein lebhafter Aufbau als auch ein lebhafter Transport von Eiweißstoffen stattfindet, oft $^1/_3$ bis $^1/_2$ des Rohproteins in Form solcher Amidverbindungen vor. Auch im tierischen Körper entstehen solche Amidverbindungen, wenn Eiweißstoffe zerlegt werden, ohne daß die Zerlegung schon bis zu den Endprodukten des tierischen Stoffwechsels fortgeschritten wäre.

Außer diesen Amidverbindungen gehören noch einige seltenere Stoffe in die Gruppe der stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffe und dann Ammoniak- und salpetersaure Salze. Diese letzteren Stoffe sind die ersten Materialien, welche die Pflanze zum Aufbau der Eiweißstoffe verwendet, und so findet man geringe Mengen davon auch in allen den pflanzlichen Futtermitteln, welche während der Wachstumsperiode der Pflanzen geerntet werden. In beachtenswerter Menge sind sie nur in einigen Futtermitteln, so z. B. in den Rüben und Rübenblättern, zu finden.

Behandelt der Chemiker eine abgewogene Menge der Trockenmasse in geeigneten Apparaten mit Äther, so lösen sich einzelne Bestandteile der Futtermittel darin auf. Verdunstet nun hernach der Äther, so bleibt ein Rückstand, den man Ätherextrakt oder seines hauptsächlichsten Bestandteiles, des Fettes, wegen auch Rohfett nennt. Der Hauptbestandteil ist also Fett oder Oel, und bei manchen Futtermitteln sind nur wenig sonstige Bestandteile, event. noch etwas Wachs, darunter enthalten, in andern aber, wie z. B. in dem Auszug aus Grünfutter, Heu und dergl. sind auch große Mengen von nicht fettartigen Stoffen daruntergemischt, so besonders Blattgrün, jener Farbstoff, welcher den Blättern und Pflanzen die grüne Farbe verleiht und mit dem wissenschaftlichen Namen Chlorophyll bezeichnet wird.

Die Fette selbst, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aufgebaut sind, zeigen je nach ihrer Herkunft etwas verschiedenes Verhalten,

Digitized by Google

was daher rührt, daß sie selbst stets Gemische verschiedener chemischer Verbindungen darstellen. Je nach dem Ueberwiegen der einen oder anderen Verbindung ist das Fett nun bei gewöhnlicher Temperatur bald fester, bald weicher.

Kocht man eine Probe des Futters mit verdünnter Schwefelsäure, darauf mit verdünnter Kalilauge und laugt sie dann noch mit Wasser, Alkohol und Äther aus, so bleibt nur ein verhältnismäßig kleiner Rückstand ungelöst, den man als Rohfaser bezeichnet. Es ist dies der widerstandsfähigste Teil des Futters, der nur bei pflanzlichen Futtermitteln anzutreffen ist, und besonders die Stoffe enthält, welche die äußern und innern Wände des ganzen Pflanzengebäudes ausmachten. Man findet demgemäß unter der Rohfaser in erster Linie den eigentlichen Zellstoff und dann die diesen verdickenden und verstärkenden Stoffe, wie Holzstoff und Korkstoff, sodann noch etwas von Stoffen, die man in der Chemie als Pentosane bezeichnet, die aber zur Zeit noch nicht vollkommen erforscht sind.

Alle diese Bestandteile bestehen aus den Grundstoffen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die Menge der Rohfaser ist in verschiedenen Futtermitteln sehr verschieden, sie fehlt in Futtermitteln tierischen Ursprunges, wie z. B. der Milch, dem Fleischmehl usw. ganz, während sie in den Stroharten selbst mit 40 und über 45 % anzutreffen ist.

Ist bei einem Futtermittel der Wassergehalt, der Aschengehalt, die Menge des Rohproteins, des Rohfettes und der Rohfaser bestimmt, so bleibt noch ein Rest von Futterbestandteilen, welche man als stickstofffreie Extraktstoffe bezeichnet. Abgekürzt schreibt man dafür meist nur Nfr. E. Es gehören dazu verschiedene Stoffe, welche aber doch ähnliche Zusammensetzung aufweisen und im Tierkörper auch eine gleichartige Wirkung hervorbringen. Die vorwiegendsten Vertreter dieser Gruppe sind die Kohlehydrate mit Ausnahme der Rohfaser. Dieselben bestehen aus den Grundstoffen: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Es gehören hierher der in vielen Früchten und den meisten Pflanzen überhaupt vorkommende Trauben- und Fruchtzucker, der besonders im Zuckerrohr und in den Rüben anzutreffende Rohrzucker, der als Bestandteil der Milch bekannte Milchzucker, der Malzzucker der keimenden Getreidearten und des Malzes, die Raffinose der Zuckerrüben, des Baumwollsaatmehles und der Melasse, ferner die in den meisten Pflanzen auftretende Stärke, die in größerer Menge in den Kartoffeln und den Körnerfrüchten angehäuft ist, das derselben ähnliche Dextrin, der im Tierkörper, besonders aber in der Leber anzutreffende Leberzucker (Glykogen) und das Inulin der Topinambur und der Zichorie, die Galaktane der Hülsenfrüchte und die Schleim- oder Pektinstoffe des Obstes, der Rüben und des Leinsamens. Außerdem gehören zu den stickstofffreien Extraktstoffen die bei der Behandlung der Futterstoffe zur Feststellung der Rohfaser löslich gewordenen Pentosane, die eine den Kohlehydraten ähnliche Zusammensetzung zeigen, etwaige bei dieser Maßnahme löslich gewordene Einlagerungsstoffe der Rohfaser (inkrustierende Stoffe), so z. B. etwas Holzstoff und schließlich die in manchen Pflanzen auftretenden organischen Säuren, wie die Apfelsäure, welche im Obst in größerer Menge vorkommt, die Weinsäure der Reben, die Oxalsäure der Rüben und Rübenblätter, die Milchsäure, die in der Sauermilch, in geringerer Menge auch im Fleisch anzutreffen ist, die Essig- und Buttersäure der eingesäuerten Futtermittel usw.

Nach diesen Ausführungen ergeben sich also bei der chemischen Untersuchung der Futtermittel folgende Nährstoffgruppen:

I. Wasser;
II. Trockensubstanz:
A) unverbrennliche Stoffe (Aschenbestandteile oder anorganische Stoffe),
B) verbrennliche Stoffe (organische Substanz),
1. stickstoffhaltige Stoffe oder Rohprotein,
a) Reineiweiß,
b) stickstoffhaltige Nichteiweißstoffe,
2. stickstoffreie Stoffe,
a) Rohfett,
b) Rohfaser,
c) stickstoffreie Extraktstoffe.

Außerdem kommen in den meisten Futtermitteln noch zufällige Verunreinigungen vor, wie Sand, Staub, Flugasche, Schlamm und dergl., Stoffe, die natürlich an und für sich nicht zum Futter gehören, aber doch wohl eine Rolle spielen können, da namentlich unter dem Staub nicht allzu selten krankheitserregende Bakterien oder auch sonstige krankheitserregende Lebewesen und Stoffe vorkommen. Es sei hier nur erinnert an das Vorkommen von Milzbrandbazillen auf Futterpflanzen, an das Auftreten der Larven des Leberegels an Weidepflanzen und an die oft schädlichen Rauchbestandteile der Hüttenwerke, welche sich auf Futterpflanzen ablagern und so zur Benachteiligung der dieselben verzehrenden Tiere führen können.

Die bloße Feststellung der Rohnährstoffe eines Futtermittels durch die chemische Untersuchung gibt allein aber noch keinen Anhaltspunkt für den Wert desselben für den Tierkörper. Ihm können nur diejenigen Mengen der Nährstoffe zu gute kommen, welche dem Einfluß der verschiedenartigen Verdauungsvorgänge zugänglich sind, und so muß sich an die erste Untersuchung über den Gehalt der Futtermittel an Rohnährstoffen eine zweite anschließen, durch welche festgestellt wird, welche Menge von diesen einzelnen Nährstoffen verdaulich ist.

7. Wie erfährt man, welche Menge der in einem Futtermittel enthaltenen Nährstoffe verdaulich ist?

Die sicherste und zuverlässigste Antwort hierauf können nur die Tiere selbst geben. Weiß man von einem Futtermittel genau, welche Menge der einzelnen Nährstoffe in ihm enthalten ist, stellt man auch genau fest, wieviel das Tier von diesem Futter gefressen hat, und sammelt nun sorgfältig den Kot und untersucht, wieviel der einzelnen Futterbestandteile noch im Kot zu finden sind, so braucht man nur von der Nährstoffmenge des Futters diejenige des Kotes abzuziehen, um zu erfahren, wieviel das betreffende Tier von den einzelnen Nährstoffen in seinem Körper zurückbehalten oder mit anderen Worten verdaut hat. Allerdings werden bei einem solchen sog. Futterausnützungsversuch zwei Dinge zu beachten sein. Einmal besteht der Kot nicht nur aus Futterresten, sondern auch aus den Rückständen der Verdauungssäfte, doch ist dies eine verschwindend kleine Menge, und dann hängt

die Ausnützung des Futters auch von dem einzelnen Tier ab. Diesbezügliche Untersuchungen aber haben ergeben, daß die Verdauung des Futters bei normalen gesunden Tieren derselben Art in der Regel nicht sehr verschieden ist. Man hat also nur darauf zu achten, daß die zu solchen Versuchen verwendeten Tiere gesund und nicht zu jung oder zu alt sind, und, um in dieser Beziehung ganz sicher zu gehen, macht man die Versuche stets mit 2 Tieren und achtet darauf, ob die Resultate bei den beiden Tieren hinreichend übereinstimmen. Ist letzteres nicht der Fall, so muß der Versuch mit anderen Tieren wiederholt werden.

Zu beachten ist ferner, daß solche Versuche sich über eine genügend lange Zeit ausdehnen, und die Tiere natürlich alles vorgelegte Futter auch aufzehren. Auf die Einzelheiten dieser Versuche braucht hier nicht eingegangen zu werden, da ihre Ausführung nicht Sache des praktischen Landwirts, sondern Sache der landw. Versuchsstationen ist, welche mit den entsprechenden Einrichtungen und dergl. versehen sind.

In wenigen Fällen aber nur handelt es sich bei solchen Ausnützungsversuchen um Futtermittel, welche man den Tieren allein füttern kann, also z. B. um Heu, Grünfutter und dergl. In sehr vielen Fällen kommen Futtermittel in Betracht, von denen die Tiere nur geringe Mengen, vielleicht ein oder mehrere Kilogramm erhalten können, wenn anders ihre Gesundheit nicht notleiden, und damit der ganze Versuch wertlos werden soll. Es ist dies z. B. der Fall bei den meisten Kraftfuttermitteln, denn ein Verfüttern von vielleicht 15—20 kg Baumwollsaatmehl oder dergl. an ein Tier täglich würde nicht ohne die schwersten Verdauungsstörungen ablaufen. Ist es ja sogar vom Hafer und auch von den übrigen Körnerfrüchten allgemein bekannt, daß besonders Pferde die heftigsten und oft tötlich verlaufenden Koliken erhalten, wenn sie zuviel davon fressen. In allen diesen Fällen kann die Verdaulichkeit dieser Futtermittel nur durch 2 Versuche festgestellt werden, indem man z. B. zuerst dem Tiere nur eine bestimmte Menge Heu füttert und untersucht, wieviel Stoffe davon im Kot wiedererscheinen, und dann dazu eine genau gewogene Zulage des betreffenden Kraftfutters gibt, und von da ab untersucht, um wieviel die Menge der chemischen Bestandteile im Kot vermehrt ist. Diese Menge stammt dann jedenfalls von der Kraftfutterzulage, sodaß man durch diesen Doppelversuch die gewünschte Auskunft erhält.

Etwas verschieden aber fällt das Resultat aus, je nachdem man ein Futtermittel an Wiederkäuer, Pferde oder Schweine verfüttert. Auf diese Unterschiede soll jedoch an anderer Stelle näher eingegangen werden.

In neuerer Zeit werden zur Feststellung der Verdaulichkeitsverhältnisse des Rohproteins vielfach auch sog. *künstliche Verdauungsversuche* ausgeführt, indem man eine bestimmte Menge Futter mit Magensaft oder Pepsin und verdünnter Salzsäure vermischt, 48 Stunden bei einer Temperatur von etwa 38—40° C aufstellt und dann durch Auswaschen feststellt, wieviel der Eiweißstoffe nunmehr sich auswaschen lassen, mit andern Worten verdaut worden sind. Die Ergebnisse dieser künstlichen Verdauungsversuche liefern mit den Tierversuchen hinlänglich übereinstimmende Resultate, die sich aber nur auf die stickstoffhaltigen Stoffe beziehen.

Bei den Ausnützungsversuchen erfährt man nun, ob von dem Rohprotein, dem Rohfett, den stickstoffreien Extraktstoffen, der Rohfaser 40, 50, 60, 70, 80 oder mehr oder weniger Prozent verdaulich sind, und sei es hier nur der

Vollständigkeit wegen erwähnt, daß man die Zahl, welche angibt, wieviel von einem Nährstoff in einem Futtermittel verdaulich ist, den Verdauungskoëffizienten nennt. Sind z. B. von dem Rohprotein eines Wiesenheus 60 % verdaulich, so ist der Verdauungskoëffizient 60.

8. Welche Nährstoffmengen weisen die einzelnen Futtermittel auf?

In dem 6. Kapitel ist festgestellt worden, daß die Menge der einzelnen Nährstoffe durch die chemische Untersuchung der Futtermittel festgestellt wird. Wenn nun ein und dasselbe Futtermittel stets genau dieselbe Zusammensetzung aufweisen würde, z. B. eine Heuprobe genau wie die andere beschaffen wäre, so wäre die Sache sehr einfach. Es hätte dann genügt, wenn man von jedem Futtermittel eine Probe auf ihren Gehalt an Nährstoffen untersucht und die sich ergebenden Zahlen festgestellt hätte. Leider ist dem aber nicht so. Der ganze Aufbau und damit auch die Zusammensetzung der Pflanzen und somit auch der aus ihnen abstammenden Futtermittel ist ein außerordentlich wechselnder, und ähnliche Verhältnisse ergeben sich auch bei den tierischen Futtermitteln.

Betrachtet man zunächst ganze Pflanzen, welche in frischem oder getrocknetem Zustande zur Verfütterung kommen, also z. B. Grünfutter, Heu, Stroh, auch Körner, Wurzeln und Knollengewächse, so unterliegt deren Zusammensetzung den verschiedensten Einflüssen. Indem bezüglich der Einzelheiten auf die Ausführungen bei den einzelnen Futtermitteln verwiesen wird, sollen hier nur die allgemeinen Verhältnisse berücksichtigt werden.

Daß die Zusammensetzung der einzelnen Futtermittel verschieden ist, daß es z. B. ein Unterschied ist, ob man Heu oder Futterrüben verfüttert, braucht praktischen Landwirten nicht auseinandergesetzt zu werden, daß aber auch die einzelnen Sorten der verschiedenen Kulturpflanzen große Unterschiede aufweisen, ist am deutlichsten vielleicht bei den Kartoffelsorten zu ersehen, bei denen bekannt ist, daß es Sorten gibt, welche eventuell nur 15 % Stärke enthalten, und andere, welche einen Stärkegehalt von 25 und mehr Prozent aufzuweisen haben. Eine ebenso bekannte Tatsache ist, daß die einzelnen Sorten nicht jedes Jahr gleich gut gedeihen, daß sie in nassen Jahren wässeriger geraten, also mehr Wasser und weniger Trockensubstanz und damit auch eine geringere Menge von Nährstoffen enthalten. Dasselbe ist bekannt beim Grünfutter und Heu, das in nassen Jahrgängen ebenfalls einen geringeren Nährstoffgehalt aufweist, als in mehr trockenen Jahrgängen, und von denen ja allgemein bekannt ist, daß man zur Erzielung derselben Futterwirkung in nassen Jahren mehr braucht, als in trockenen Jahren. Denselben Einfluß, den die Feuchtigkeit auf die Zusammensetzung des Futters ausübt, kann auch die Wärme ausüben. In warmen Sommern gewachsene Pflanzen sind nährstoffreicher als in kühlen, meist gleichzeitig auch nassen Jahrgängen entstandene. Noch weitreichender ist eigentlich der Einfluß des Klimas überhaupt. Es ist eine bekannte Tatsache, daß z. B. dieselbe Weizensorte, in England, Deutschland und vielleicht Südrußland angebaut, infolge anderweiter Zusammensetzung doch ganz verschiedene Eigenschaften aufweisen kann.

Aber auch die Verhältnisse des Bodens, auf dem die Pflanzen gewachsen sind, machen sich geltend, und insbesondere ist es der Gehalt des Bodens an Pflanzennährstoffen, nach welchem sich der Aufbau der Pflanzen richtet. Aus diesem Grunde fällt auch der Düngung eine bedeutende Rolle zu. Bei stick-

stoffreichem Boden werden die Pflanzen eiweißreicher, bei Kalimangel stärkearm usw. Weitgestellte Pflanzen werden größer, gröber und damit reicher an Rohfaser als enggestellte und dergl., sodaß auch die Kulturmethode nicht ohne Einfluß auf die Zusammensetzung der Pflanzen ist. Sehr verschieden erweist sich ferner die Zusammensetzung der Pflanzen je nach der Wachstumsentwickelung, die sie bei der Aberntung erreicht haben. Junge Pflanzen sind reicher an Wasser, Eiweißstoffen, insbesondere aber stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffen als ältere Pflanzen, die namentlich mehr Rohfaser enthalten. Zu früh geerntete Kartoffel sind wasserreich und stärkearm, zu früh geerntete oder notreif gewordene Getreidekörner sind stärkearm.

Auf Reutern getrocknetes Heu ist nährstoffreicher als am Boden getrocknetes, dem durch Blätterabfall viel Nährstoffe verloren gehen. Daß der Erntewitterung eine große Bedeutung zukommt, ist allgemein bekannt. Durch Regen ausgelaugtes Heu zeigt eine ganz andere chemische Zusammensetzung als unberegnetes Heu usw. Zu früh eingefahrenes Heu, das auf dem Heuboden angelaufen und schimmelig geworden ist, enthält wesentlich weniger Nährstoffe als trocken eingebrachtes; angelaufenes Getreide zeigt eine von gut trockenem oder gar künstlich getrocknetem wesentlich abweichende Beschaffenheit u. s. f.

Aus diesen Ausführungen ist schon ersichtlich, von wie vielen Umständen die Zusammensetzung der als Futter verwendeten Pflanzen abhängig ist, und man braucht sich daher nicht zu wundern, wenn bei der chemischen Untersuchung desselben Futtermittels oft wesentlich verschiedene Resultate sich ergeben.

Noch weitergehende Unterschiede aber ergeben sich natürlich, wenn nicht die Pflanzen oder ganze Pflanzenteile verfüttert werden, sondern wenn die Pflanzen erst als Rohmaterial für irgend eine andere Produktion verwendet werden. Es ist klar, daß die bei Gewinnung des Zuckers aus Zuckerrüben verbleibenden Rückstände von letzteren je nach dem angewandten Verfahren und, je nachdem der Zucker mehr oder weniger vollständig aus den Rüben ausgezogen ist, eine ganz verschiedene Zusammensetzung aufweisen können. Die bei der Brennerei verbleibenden Schlempen haben, je nachdem Verzuckerung und Gärung mehr oder weniger günstig verlaufen sind, eine wechselnde Zusammensetzung. Auch die Rückstände der Bierbrauerei sind je nach der mehr oder weniger vollkommenen Ausbeute verschiedenartig. In den Ölfabriken wird den ölhaltigen Samen und Früchten je nach den angewendeten Verfahren ebenfalls das Öl mehr oder weniger gründlich entzogen, und so entstehen auch hier Verschiedenheiten. In den Rückständen der Müllerei verbleiben verschieden große Mengen des Mehlkörpers und verändern so die Zusammensetzung derselben ebenfalls in gewissen Grenzen, und so ergeben sich Unterschiede in der Zusammensetzung der Rückstände aller technischen Nebengewerbe.

Wie aber Pflanzen niemals ganz gleichartig ausfallen, so ist dies auch bei den tierischen Produkten der Fall. Das Fleisch verschiedener Tiere, ja sogar verschiedener Teile eines und desselben Tieres ist nicht gleichartig, und damit muß auch das daraus hergestellte Fleischmehl in gewissen Grenzen schwankende Zusammensetzungen aufweisen. Die Verschiedenartigkeit der Vollmilch ist allgemein bekannt und ebenso, daß bei verschiedenen Aufrahmverfahren z. B. eine Magermilch von recht verschiedener Zusammensetzung zurückbleiben kann.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu beweisen, daß die Futtermittel

eine sehr wechselnde Zusammensetzung aufweisen können. Auf die bei den einzelnen Futtermitteln durch solche Umstände zu Tage tretenden Unterschiede wird bei Beschreibung der einzelnen Futtermittel zurückgegriffen werden, hier sei nur nochmals zusammengefaßt, daß die Zusammensetzung der Futtermittel in gewissen Grenzen schwankt, und daß die hauptsächlichsten Umstände, welche diese Schwankungen hervorrufen können, zu suchen sind in der Art und Sorte des Futtermittels, in den klimatischen, Boden- und Düngungsverhältnissen, sowie dem Verlauf der Jahreswitterung, unter denen pflanzliche Futtermittel aufgewachsen sind, in der Kultur- und Erntemethode, dem Erntewetter und der Aufbewahrung der Futtermittel; bei Rückständen technischer Gewerbe in der Verschiedenartigkeit und der mehr oder weniger vollkommenen Ausbeute des Betriebes; bei Futtermitteln tierischer Herkunft in der Art und Güte des Futtermittels und, wenn es sich um Rückstände handelt, ebenfalls in dem zur Gewinnung des Hauptproduktes angewandten Verfahren.

Darnach ist es jedenfalls erforderlich, daß, wenn man genaue Auskunft über die Zusammensetzung eines Futtermittels haben will, man eine gut gemischte Durchschnittsprobe der chemischen Untersuchung unterwerfen läßt.

9. Wieviel verdauliche Nährstoffe enthalten die einzelnen Futtermittel?

Wenn sich schon gezeigt hat, daß die Menge der in den einzelnen Futtermitteln enthaltenen Nährstoffe eine sehr schwankende ist, so gilt dasselbe in noch erhöhtem Maße in Bezug auf die Verdaulichkeit derselben. Dieselbe ist ja nicht allein abhängig von den Futtermitteln, sondern schließlich auch noch vom Tiere selbst. Allerdings haben die vielen Ausnützungsversuche, welche bis jetzt schon angestellt worden sind, gezeigt, daß der Einfluß des einzelnen Tieres in der Regel doch nicht so groß ist, wenn es sich nicht um kranke oder ganz junge oder alte Tiere handelt. Die Verarbeitung der aufgenommenen Nährstoffe ist bei den einzelnen Tieren sehr verschieden, aber die Verdauungsverhältnisse schwanken doch nur in mäßigen Grenzen.

Größer aber sind die Unterschiede, welche unter den einzelnen Tierarten in Bezug auf die Verdauung einzelner Futterstoffe bestehen, und hier muß festgehalten werden, daß alle Wiederkäuer rohfaserreiche Futterstoffe besser verdauen als Pferde und Schweine. Insbesondere macht sich dies bemerkbar bei der Verdauung der Rohfaser selbst, des Rohfettes und der stickstoffreien Extraktstoffe, während die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe sich bei den verschiedenen Tierarten gleichartiger verhält.

Dieselben Verhältnisse aber, welche die Zusammensetzung der Futterstoffe beeinflussen, rufen auch Änderungen in den Verdaulichkeitsverhältnissen hervor.

In jungen Pflanzen sind alle Nährstoffe leichter verdaulich, d. h. es bleiben weniger unverdaute Rückstände zurück wie bei älteren Pflanzen. Von alten rohfaserreichen Pflanzen oder Pflanzenteilen werden nur wenig Nährstoffe, oft nicht einmal 50% derselben verdaut. In nassen oder kalten Jahren oder in rauhem Klima gewachsene Pflanzen besitzen ebenfalls schwerer und nur zum geringen Teil verdauliche Nährstoffe. Bei ungünstigem Erntewetter, bei schlechter Aufbewahrung und dergl. sind es gerade die leicht verdaulichsten Stoffe, welche verloren gehen, und nur der schwerer verdauliche Teil bleibt zurück.

Auch bei der technischen Verarbeitung der Pflanzen wird ein großer

Teil der leicht verdaulichen Stoffe weggenommen, und nur der schwerer verdauliche Teil hinterlassen. Diese Wegnahme leicht verdaulicher Stoffe erfolgt zum Teil dadurch, daß sie zum Hauptfabrikat verwendet werden, wie z. B. der Zucker der Rüben bei der Zuckerfabrikation, die Stärke der Kartoffeln bei der Brennerei, die Stärke der Gerste bei der Brauerei, teils dadurch, daß die Stoffe infolge des Verfahrens ausgelaugt werden, wie dies ebenfalls bei der Zuckerfabrikation der Fall ist. Zum Teil aber dienen gerade die leicht verwertbaren Nährstoffe auch zur Ernährung der Bakterien wie z. B. in der Brauerei und in der Stärkefabrikation nach den älteren Verfahren, oder sie werden durch das angewendete Verfahren an sich schwerer verdaulich, wie dies für alle Eiweißstoffe zutrifft, wenn sie bei dem Verfahren einer Temperatur von über 75° C ausgesetzt werden, was ebenfalls in der Brennerei und auch bei der Zuckerfabrikation zutrifft.

Beeinträchtigt aber kann die Verdauung auch werden durch die Art der Fütterung selbst. Bei zu großen Futtermengen ist die Verdauung der einzelnen Nährstoffe stets etwas geringer, wohl deshalb, weil die nachschiebenden Futtermassen das vorhergehende Futter zu rasch aus dem Verdauungskanal verdrängen. Aus demselben Grunde ist die Verdauung eine sehr geringe, wenn infolge Durchfalls das Futter nur ganz kurze Zeit im Verdauungskanal verbleibt. Aber auch eine einseitige Zusammensetzung des Futters kann die Verdauung desselben beeinträchtigen. Verabreicht man z. B. auf 1 Teil Eiweißstoffe 12—15—16 Teile stickstoffreie Stoffe, so kann man im Kot meist unverdaute Stärke nachweisen, während diese Erscheinung sofort verschwindet, wenn man dafür sorgt, daß auf 1 Teil stickstoffhaltige Stoffe nicht mehr als etwa 10 Teile stickstofffreie Stoffe verabreicht werden. Schweine verdauen die stickstoffreien Stoffe auch noch vollkommen, wenn auf 1 Teil stickstoffhaltige Stoffe nicht mehr als 10—12 Teile stickstoffreie Stoffe gegeben werden.

Von diesen extremen Verhältnissen abgesehen, kann aber im allgemeinen festgehalten werden, daß je größer der Rohfasergehalt eines Futtermittels ist, um so geringer die Verdaulichkeit seiner Nährstoffe sich stellt.

Vielfach ist nun angenommen worden, daß durch Zugabe bestimmter Reizstoffe die Verdaulichkeit der Nährstoffe erhöht werden könne. Sobald aber im Futter genügend Mineralstoffe sich befinden, es insbesondere an der nötigen Kochsalzmenge nicht fehlt, hat sich überall gezeigt, daß eine solche Wirkung keinem Stoffe zuzuschreiben ist. Weder Fenchel, noch Anis, noch Wacholderbeeren, noch sonstige Stoffe können eine derartige Wirkung äußern, und ebenso ist auch keines der verschiedenen, meist mit viel Reklame angepriesenen, für teures Geld erhältlichen Freßpulver hierzu imstande.

Aus alle dem aber geht deutlich hervor, daß wenn man genaue Auskunft über die Menge der in einem Futtermittel enthaltenen verdaulichen Nährstoffe erhalten will, diese durch Ausführung eines Ausnützungsversuches verschafft werden muß.

10. Wie stellt man den Nährstoffgehalt und die Verdaulichkeitsverhältnisse eines Futtermittels ohne chemische Untersuchung und ohne Ausnützungsversuche fest?

Genaue, absolut richtige Angaben über den Gehalt an Nährstoffen überhaupt und an verdaulichen Nährstoffen im besonderen können nach dem

Vorhergehenden nur nach umfangreichen Untersuchungen gemacht werden. Solche Untersuchungen können aber nicht vom einzelnen Landwirt ausgeführt werden, und ebenso ist dieser nicht imstande, alle seine Futtermittel stets darauf hin untersuchen zu lassen. Ganz abgesehen davon, daß eine solche Untersuchung, besonders die Ausnützungsversuche, schon wochenlange Arbeiten verursachen, die Resultate also vielfach erst bekannt werden würden, wenn schon ein großer Teil des Futters vielleicht verbraucht wäre, würden solche Feststellungen auch schon daran scheitern, daß z. B. bei einem Schober voll Heu niemals das ganze Heu gleich ist, sich also da schon Verschiedenheiten ergeben würden. Der Gehalt und die Verdaulichkeit von Rüben, Kartoffeln und dergl. ändern sich außerdem den ganzen Winter über fortwährend, und so würde man zu einem für die Praxis brauchbaren Resultate gar nicht kommen. Außerdem aber würden die Kosten aller dieser Untersuchungen außerordentlich groß werden, und deshalb muß man sich auf andere Weise zu helfen suchen und hat auch andere Wege eingeschlagen.

Man hat zunächst einmal von jedem Futtermittel eine größere Zahl von Einzelproben auf ihren Gehalt an Nährstoffen untersucht und hat daraus den Durchschnitt berechnet, sog. Mittelzahlen festgestellt. Die Mittelzahlen verschiedener Futterstoffe hat man dann zu Tabellen vereinigt. Vielfach hat man gleichzeitig in diesen Tabellen mit angegeben, welche höchsten und welche niedersten Mengen von den einzelnen Nährstoffen man in den betreffenden Futtermitteln gefunden hat, hat also außer den Mittelzahlen die Höchstzahlen (Maximalzahlen) und die Mindestzahlen (Minimalzahlen) mit angegeben. Sache des Landwirtes ist es dann, unter Berücksichtigung der Verhältnisse, unter denen das Futter gewachsen oder entstanden ist, zwischen diesen Grenzzahlen eine entsprechende Zahl durch Schätzung anzunehmen. Die dabei zu beachtenden Momente sind in den vorhergehenden Kapiteln geschildert worden und werden auch bei Beschreibung der einzelnen Futtermittel noch näher beleuchtet werden.

Ebenso hat man dann mit den einzelnen Futtermitteln Ausnützungsversuche angestellt und die Ergebnisse dieser Versuche zu Tabellen gleicher Art vereinigt. Diese, die sog. Verdauungskoëffizienten angebenden Tabellen sagen also, wieviel von den einzelnen Nährstoffen etwa verdaulich ist. Bei einem Teil der Futtermittel sind diese Ausnützungsversuche mit verschiedenen Tierarten ausgeführt worden, bei allen ist dies bisher leider noch nicht geschehen, doch lassen sich aus der Verdauung ähnlicher Futterstoffe Rückschlüsse in den meisten Fällen schon ziehen.

Zur Erleichterung der Verwendung der Tabellen ist dann auf Grund der chemischen Untersuchung der Futtermittel einerseits und der Ausnützungsversuche andererseits vielfach noch ausgerechnet worden, wieviel verdauliche Nährstoffe sich im Mittel, im günstigsten und im ungünstigsten Falle in einem Futtermittel wohl befinden werden. Solche Tabellen finden sich heute in jedem landwirtschaftlichen Kalender.

Es ist aber selbstverständlich, daß wenn man Mittelzahlen benützt oder durch Schätzung gefundene Werte einsetzt, man keine Sicherheit hat, daß man auch mit richtigen, mit der Wirklichkeit übereinstimmenden Zahlen rechnet, und daher ist es erforderlich, daß man die Richtigkeit der angenommenen Zahlen prüft an dem Fütterungserfolge. Ist dieser zufriedenstellend, den Erwartungen entsprechend, so ist dies ein Zeichen, daß man sein Futter auch

wohl richtig eingeschätzt hat, ist dies aber nicht der Fall, so wird man suchen müssen, durch Änderung der Fütterung das erwünschte Ziel zu erreichen.

11. Wie verwendet der Tierkörper die einzelnen verdauten Nährstoffe?

Wasser gelangt in den Körper als Bestandteil der Futtermittel, es wird aufgenommen auch als Tränkwasser, und Wasser entsteht auch im Körper bei der Verbrennung organischer Stoffe.

Das Wasser bewirkt im Tierkörper zunächst die Lösung der an und für sich löslichen oder durch die Arbeit der Verdauungsorgane löslich gewordenen Nährstoffe, es dient als Träger dieser Nährstoffe durch den ganzen Körper und ebenso als Träger der aus dem Körper auszuscheidenden Stoffe. Es kommt ihm dieselbe Bedeutung zu, wie den Strömen und Flüssen als Transportmittel für die Produkte des Landes. Auf ihnen werden Waren versandt und empfangen, und dieselbe Rolle spielt das Wasser des Körpers. Dabei ist es auch erklärlich, daß infolge Hochwassers, d. h. infolge starker Wasseraufnahme, eventuell die aus dem Körper auszuscheidenden Stoffe rascher ausgeschieden, gewissermaßen ausgewaschen werden, als sonst.

Das Wasser ist aber auch Bestandteil der Körpermasse des Tieres selbst und spielt als solches eine große Rolle. Fleisch enthält z. B. 76 % Wasser, Fett 9 %, die Knochen 10—20 %, das Blut 79 % usw. Sinkt der Wassergehalt der tierischen Gewebe unter eine gewisse Grenze herunter, so hört die Lebenstätigkeit der einzelnen Zellen auf, das Tier ist tot. Eine etwas reichliche Wassermenge dagegen rundet den Körper ab und läßt ihn wohlbeleibt erscheinen, während er bei geringerem Wassergehalt mehr eckig aussieht, sich aber fester anfühlt, oder, wie man sagt, trockener ist. Dieser Zustand ist für die Tiere gesünder, da durch diesen trockenen Körper die tierischen Flüssigkeiten energischer hindurchgetrieben werden, der Sauerstoff des Blutes in ihm besser zur Wirkung kommt, und sich so alle Lebensvorgänge energischer abspielen. Der weiche, aufgeschwemmte Körper ist besonders Krankheiten gegenüber sehr wenig widerstandsfähig, und namentlich sind Tiere mit solchem Körperbau empfindlich gegen ansteckende Krankheiten (Infektionskrankheiten) und Erkältungen. Man hüte sich daher, die Tiere zu übermäßig großer Wasseraufnahme durch künstliche Steigerung des Durstes oder durch Verabreichung zu großer Mengen wässeriger Futtermittel zu veranlassen.

Außerdem aber fällt dem Wasser im Körper die wichtige Aufgabe zu, die Wärme desselben zu regulieren. Der Körper ist wie eine Dampfmaschine, die eine gewisse Wärme haben muß, wenn sie arbeiten soll, die aber auch nicht überheizt werden darf. Vor dem Überheiztwerden des Körpers nun schützt das Wasser, denn sobald diese Gefahr einzutreten droht, sondert der Körper in größerer Menge Schweiß ab. Diese Schweißabsonderung ist mit großen Wärmeverlusten für den Körper verbunden, genau so, wie man zur Erzeugung des Dampfes in der Maschine große Wärmemengen braucht, die hier allerdings durch Verbrennen von Brennmaterialien erzeugt werden müssen. Die Gelegenheit, die Körperwärme auf andere Weise los zu werden, ist besonders im Sommer sehr gering, und da muß die Schweißabsonderung sehr stark in Tätigkeit treten. Selbstverständlich kann aber Schweiß nur abgesondert werden, wenn der Körper über genügende Wassermengen verfügt, und daher

ist bei Hitze stets Bedacht darauf zu nehmen, daß die Tiere, namentlich Arbeitstiere, Gelegenheit haben, genügend Wasser aufzunehmen.

Zwischen den einzelnen Tierarten ist in Bezug auf den Wasserbedarf ein großer Unterschied zu verzeichnen. Am meisten Wasser bedürfen die Schweine, dann folgt das Rindvieh, hierauf die Pferde und die geringste Wassermenge brauchen Schafe und Ziegen. Ob das Wasser mit dem Futter aufgenommen wird oder als Tränke, ist im großen und ganzen einerlei, wenigstens was die Deckung des Wasserbedarfs anbelangt.

Zusammen auf diesen beiden Wegen müssen normaler Weise auf 1 kg Futtertrockensubstanz erhalten:

Schweine . . .	7—8 kg	Wasser,
Rindvieh . . .	4—6 „	„
Pferde	2—3 „	„
Schafe und Ziegen	2—3 „	„

Ein Schwein von 100 kg Lebendgewicht bedarf etwa 2,6 kg Futtertrockensubstanz und dementsprechend 17,5—20 kg Wasser, ein Arbeitsochse von 500 kg Lebendgewicht bedarf etwa 12,5 kg Futtertrockensubstanz, sein Wasserbedarf würde darnach etwa 50 kg betragen. Eine Milchkuh von 500 kg Lebendgewicht erhält im täglichen Futter ebenfalls etwa 12,5 kg Futtertrockensubstanz, und sie würde folgegemäß etwa 75 kg Wasser brauchen. Ein Pferd von 500 kg Lebendgewicht verlangt bei einem Futtertrockensubstanzbedarf von etwa 12 kg täglich 24—36 kg Wasser und ein Schaf oder eine Ziege bei einem Bedarf an Futtertrockensubstanz von etwa 1,5 kg auf 50 kg Lebendgewicht 3—4,5 kg Wasser.

Erhält nun eine Milchkuh bei einem Wasserbedarf von etwa 75 kg Wasser als Futter etwa 50 kg grüne Luzerne, gemäht im Beginn der Blüte, welche ca. 76 % Wasser enthält, so sind in diesen 50 kg Luzerne schon 38 kg Wasser enthalten, und die Kuh bedarf als Tränkwasser nur noch ca. 37 kg; erhält sie dagegen vielleicht 20 kg vorzügliches Wiesenheu, so sind darin nur etwa 3 kg Wasser enthalten, und sie müßte noch ca. 72 kg = 72 l Tränkwasser erhalten.

Das Tränkwasser selbst muß rein sein und darf keine schädlichen Beimengungen enthalten, insbesondere nicht mit dem Absickerwasser von Jauchegruben und Abortanlagen durchsetzt sein. Auch Wasser mit allzu hohem Eisengehalt, das beim Stehenlassen an der Luft größere Mengen Rost absetzt, ist als Tränkwasser wenig geeignet, da diese feinen Rostteilchen sich der Schleimhaut des Darmkanals sehr dicht auflagern und so vielfach zu Verdauungsstörungen Veranlassung geben.

Haben die Tiere Gelegenheit, Wasser nach Belieben und jederzeit aufzunehmen, wie dies auf Weiden, die von Bächen durchflossen werden, oder bei der Stallhaltung beim Vorhandensein von Selbsttränken der Fall ist, so nehmen sie den Tag über öfter Wasser in kleineren Mengen zu sich. Das aufgenommene Wasser, das in der Regel eine niedrigere Temperatur als die Körpertemperatur hat, muß im Magen und Darm erst auf die Körpertemperatur erwärmt werden. Werden öfters kleine Wassermengen aufgenommen, kann diese Erwärmung mit der überschüssigen Wärme erfolgen, welche die Verarbeitung eines reichen Produktionsfutters stets mit sich bringt. Sind die Tiere aber gezwungen, ihren Wasserbedarf täglich auf ein- oder zweimal zu decken, müssen sie also große Wassermengen auf einmal aufnehmen,

so ist dies nicht möglich. Es spielen sich dann im Tierkörper zur Erwärmung des Wassers besondere Verbrennungsprozesse ab, wobei Material verbraucht wird, das sonst zur Produktion von Milch, Fleisch, Fett oder Muskelarbeit hätte verwendet werden können. Daß es sich dabei um recht bedeutende Nährstoffverluste handeln kann, möge ein Beispiel zeigen. Eine Kuh, welche täglich zu ihrem sonstigen Futter noch 70 kg Wasser verbraucht, soll, weil sie täglich nur einmal zur Tränke gelassen wird, gezwungen sein, ihren Bedarf auf einmal zu decken. Das Wasser selbst soll, wie dies vielfach der Fall ist, eine Temperatur von etwa 10° C besitzen, während die Körpertemperatur der Kuh etwa 38° C betragen mag. Um nun diese 70 kg Wasser von 10 auf 38° C zu erwärmen, wäre die Verbrennung von rund 500 g Stärke erforderlich, die sonst zu anderweiter Produktion hätten verwendet werden können. Daraus erhellt zur Genüge schon die praktische Bedeutung der Selbsttränkeanlagen in den Gegenden, wo die Tiere im Stall gehalten werden, und die Schaffung geeigneter Tränkeanlagen auf den Weiden.

Bezüglich der Selbsttränken sei allerdings hier kurz darauf hingewiesen, daß zur Vermeidung der Verbreitung ansteckender Krankheiten, insbesondere der Tuberkulose, die einzelnen Tränkgefäße so eingerichtet sein müssen, daß das einmal darin befindliche Wasser nicht mehr zurücktreten kann, damit nicht Tuberkel- oder sonstige Bakterien, welche beim Saufen eines Tieres in das Wasser gekommen sind, hernach von andern Tieren mit aufgenommen werden.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich aber deutlich auch, daß es nicht zweckmäßig ist, den Tieren zu kaltes Tränkwasser zu verabreichen, da sie dann mehr Wärme zur Erwärmung desselben verbrauchen und, wie allgemein bekannt ist, leicht Erkältungskrankheiten sich zuziehen. Naturgemäß äußern sich solche Erkältungskrankheiten am häufigsten als Durchfälle, womit stets eine schlechte Futterverarbeitung verbunden ist. Wasser unter 8—10° C sollte den Tieren nicht verabreicht werden. Ist man genötigt, kälteres Quell- oder Brunnenwasser zu verwenden, so sollte dies zuvor angewärmt werden, was bei Selbsttränkeeinrichtungen ja dadurch schon von selbst erfolgt, daß das Wasser stets eine Zeit lang in den Röhren steht, ehe es verbraucht wird.

Wenn der Nachteil zu kalten Wassers aus obigem deutlich zu ersehen ist, so könnte man andererseits leicht daraus ableiten, daß es zweckmäßiger sei, die Tiere warm zu tränken, wie dies ja auch in vielen Wirtschaften, wo die Tiere Schlempe erhalten, geschieht. Es läßt sich nun nicht leugnen, daß dadurch dem Körper nicht nur keine Wärme entzogen, sondern ihm noch solche zugeführt wird, und jeder Mensch weiß aus Erfahrung, welchen günstigen Einfluß eventuell ein warmer Trank hat, wenn es an Wärme fehlt, d. h. wenn es ihn friert. Bei frierenden Tieren, d. h. bei Tieren, welche so wenig Futter erhalten, daß sie nicht genug Wärme zu bilden vermögen, kommt dieser günstige Einfluß warmer Tränken auch unzweifelhaft zur Geltung, aber mit Tieren, die so wenig Futter erhalten, die also nur kaum am Leben erhalten werden, hat es der Landwirt in der Regel nicht zu tun. Er muß im Interesse der Leistungsfähigkeit seine Tiere meist so füttern, daß sie bei der Verarbeitung des Futters schon so viel Wärme im Überfluß erzeugen, daß das allmählich aufgenommene Tränkwasser ohne Inanspruchnahme anderer Wärme- oder Kraftquellen erwärmt werden kann, und da sind warme Tränken nicht erforderlich, im Gegenteil, dieselben sind eher nachteilig. Jeder Mensch hat an sich schon die Wirkung eines warmen Trankes im Sommer bei Hitze

beobachtet und weiß, daß die mit dem Trank zugeführte Wärme durch stärkere Schweißbildung wieder aus dem Körper hinausgeschafft werden muß. Die Tätigkeit der Schweißdrüsen läßt sich aber nicht mit überflüssiger Wärme erzielen, sondern ist mit besonderem Stoffverbrauch verbunden, und daher können warme Tränken ebenfalls zu Stoffverlusten führen. Diese Verluste sind jedoch nicht der einzige Nachteil warmer Tränken, sondern der hauptsächlichste Nachteil derselben besteht darin, daß sie im Laufe der Zeit eine gewisse Erschlaffung des Verdauungskanals bewirken, sodaß dieser die ganzen Futterstoffe langsamer und weniger vollkommen verarbeitet. Außerdem erfrischen warme Tränken weniger, auch werden die Tiere dadurch weichlicher, empfindlicher und gegen äußere Einflüsse weniger widerstandsfähig, alles Momente, welche Beachtung verdienen. Dessen ungeachtet aber liegt die Sache beim Verabreichen von Schlempe anders, als wenn reines Wasser angewärmt, eventuell auch mit Kleien, Mehlen, Ölkuchen und dergl. versetzt wird. Würde man Schlempen erst abkühlen lassen, vielleicht auf 20—15° C, so würde, zumal im Sommer, die Abkühlung nur ganz allmählich geschehen, sie würden sehr lange auf Temperaturen von 30—40° C stehen, und in dieser Zeit würden sich große Mengen Bakterien, insbesondere auch Essigsäurebakterien in der Schlempe ansammeln und darin fleißigst wirtschaften. Neben einem gewaltigen Stoffverbrauch würde die Bildung von Essigsäure, auch von Buttersäure, große Ausdehnung annehmen, und das Futter dadurch weniger bekömmlich werden. Bei Temperaturen von 50—60° C aber entwickeln sich Bakterien nur sehr wenig, die meisten überhaupt nicht, und daher ist, wenn die Schlempe mit etwa 50° C verfüttert wird, eine Säurung derselben und ein Stoffverlust durch die Tätigkeit der Bakterien nicht zu befürchten. Wenn aber bei der Schlempe und ebenso bei den frischen Biertrebern der Bierbrauereien diese besonderen Verhältnisse für das warme Verfüttern sprechen, so darf daraus nicht der Schluß gezogen werden, daß warmes Füttern oder Tränken jederzeit vorzuziehen sei. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß die Viehbestände aus Ställen mit Schlempe- und Biertreberfütterung meist keine feste Konstitution aufweisen, und wenn dies auch mit vielen Nebenumständen noch zusammenhängt, so mag ein guter Teil der Schuld doch in den warmen Tränken mit zu suchen sein.

Die günstigste Temperatur für Tränkwasser ist etwa 10° C, da es bei dieser Temperatur nicht erkältend, aber doch erfrischend wirkt.

Das mit dem Futter oder als Tränke aufgenommene und das im Körper bei den Verbrennungsvorgängen entstehende Wasser muß stets wieder ausgeschieden werden, wenn es auch zum Teil wohl mehrmals benützt wird, indem z. B. das mit den Verdauungssäften abgesonderte Wasser wieder zur Aufnahme gelangt. Die Ausscheidung erfolgt nun auf verschiedenen Wegen. Ein Teil des Wassers wird mit dem Kot, der je nach der Tierart etwa 65—85 % Wasser enthält, abgeschieden, größere Mengen Wassers befinden sich in der ausgeatmeten Luft, und beträchtliche Mengen werden täglich auch durch die Hautdrüsen, besonders die Schweißdrüsen, aus dem Körper ausgeschieden. Der größte Teil aber wird mit dem Harn abgesondert. Die einzelnen Ausscheidungsorgane unterstützen sich gegenseitig, d. h. wenn die Hautdrüsen einmal, vielleicht bei schwüler Witterung, weniger Wasser ausscheiden können, so sondern die Nieren größere Wassermengen aus und umgekehrt. Zu den Hautdrüsen aber zählt auch die Milchdrüse, das Euter, und daher ist auch deren

Ausscheidungsprodukt von der im Körper befindlichen Wassermenge abhängig. Ist der Körper durch reichliche Tränke, wässeriges Futter und dergl. mit Wasser überladen, so wird auch viel Wasser durch das Euter ausgeschieden, und damit zwar eine große Milchmenge aber meist von wässeriger Beschaffenheit erzielt, denn die Absonderung der übrigen Milchbestandteile wird vom Wassergehalt des Körpers nicht beeinflußt.

Aus alle dem geht zunächst hervor, daß das Wasser im Körper erforderlich ist als Bestandteil des Körpers selbst, daß es außerdem als Lösungs- und Transportmittel dient und die Körperwärme reguliert, daß es aufgenommen wird mit dem Futter oder als Tränke, daß dazu noch das im Körper bei der Verbrennung von Nährstoffen entstehende Wasser kommt, und daß es ausgeschieden wird mit dem Kot, dem Harn, der Atemluft und den Absonderungsprodukten der Hautdrüsen und damit auch der Milchdrüse.

Die Menge der verdauten Eiweißstoffe wird festgestellt, indem von der Menge des aufgenommenen Futtereiweißes die Menge des im Kot enthaltenen Eiweißes abgezogen wird. Das Fehlende ist im Körper geblieben und also, wie man zu sagen pflegt, verdaut worden. Aber es wäre unrichtig, würde man annehmen, daß die ganze in der verschwundenen Eiweißmenge enthaltene Kraft dem Tierkörper zu gute käme. Durch Fermente und die Tätigkeit der Bakterien wird ein Teil der Eiweißstoffe in Materialien umgesetzt, welche vom Tierkörper nicht mehr weiter verarbeitet, sondern mit dem Harn ausgeschieden werden, obwohl sie noch Kraft enthalten und bei vollständiger Verwertung, z. B. außerhalb des Tierkörpers, noch Kraft und Wärme liefern können. Ebenso zersetzt der Tierkörper die Eiweißstoffe überhaupt nicht vollkommen, sondern scheidet einen stickstoffhaltigen Rest als Harnstoff, Harnsäure u. s. w. im Harn ab, dem noch Kraft und Wärme innewohnt. Auch die aus den Eiweißstoffen abgespaltenen stickstoffreien Bestandteile verbrennen oft nicht vollkommen zu Kohlensäure und Wasser, sondern bilden zum Teil Sumpfgas, Schwefelwasserstoff u. s. w., und so kommt es, daß von der den verdauten Eiweißstoffen innewohnenden Kraft nur etwa 50—65 % für den Tierkörper verwertbar sind. Während also z. B. durch vollkommene Verbrennung von 1 g Eiweißstoffen je nach ihrer Herkunft 5,1 bis 5,9 im Mittel etwa 5,7 kg Wasser um 1° C erwärmt werden könnten, kann im Tierkörper davon nur soviel Wärme gebildet werden, daß im Mittel nur 2,85—3,7 kg Wasser um 1° C erwärmt werden können.

Bei hungernden Tieren, welchen keinerlei Nahrung gereicht wird, und bei welchen der Körper schon sein ganzes Fett aufgebraucht hat, kann nun das Fleisch des Tieres die zur Erhaltung des Körpers erforderliche Kraft und Wärme so lange liefern, bis das Fleisch soweit aufgebraucht ist, daß das Tier nicht mehr weiter leben kann. Da Fleisch gleichbedeutend ist mit Eiweiß, so geht daraus deutlich hervor, daß die Eiweißstoffe zunächst zur Unterhaltung des Stoffwechsels verwendet werden können. Dabei schränkt ein solch hungernder Körper seinen Bedarf außerordentlich ein, sodaß er mit einem verhältnismäßig geringen Eiweißverbrauch auskommt.

Gibt man nun aber einem Tier als ausschließliche Nahrung Eiweiß, so unterbleibt der Körperzuschuß an Eiweiß und Fett, wenn man genug Eiweiß verabreicht. Aber es wäre unrichtig, würde man annehmen, daß es

genügte, wenn man dem Tier ebensoviel Eiweiß reichte, als es im Hungerzustande täglich verbraucht hat. Man muß bedeutend mehr geben, denn das Verdauen und Aufsaugen des Eiweißes, das Herumtransportieren im Körper u. s. w. nimmt schon einen großen Teil des Eiweißes in Anspruch, man müßte, um 100 g Eiweiß im Körper vor Zerfall zu schützen über 300 g, ja beinahe 400 g (368 g) verdauliches Eiweiß im Futter verabreichen.

Erhält das Tier eine größere Menge an Eiweiß als zur Erhaltung des Stoffwechsels im Körper erforderlich ist, so kann der Überschuß im Körper anderweitig verwertet werden. Bei wachsenden Tieren wird dieser Überschuß dann zum größten Teil in Form von Fleisch im Körper abgelagert, bei milchenden Tieren kann er zur Milchbildung verwendet werden und bei Arbeitstieren zur Erzeugung der Muskelarbeit. Bei ausgewachsenen Tieren wird aber nur ein ganz geringer Prozentsatz des Überschusses an Eiweiß als Fleisch abgelagert, höchstens etwa 10 % der zugeführten Eiweißmenge. Das Übrige wird zerspalten in Fett und einen stickstoffhaltigen Rest, den Harnstoff, welch letzterer mit dem Harn ausgeschieden wird. Aus 1 kg verdautem, über das Erhaltungsfutter hinaus gereichtem Eiweiß können dabei 235 g Fett im Körper abgelagert werden. Leim, der ja dem Eiweiß ähnliche Zusammensetzung zeigt, kann, wenn er nicht mehr als etwa $^1/_3$ der Eiweißmenge ausmacht, dieselben Dienste leisten wie Eiweiß, niemals aber dasselbe ganz ersetzen.

Auf die Dauer aber ist kein Tier mit bloßer Eiweißnahrung zu erhalten. Pflanzenfressende Tiere gehen bei derselben an Entzündung der Verdauungsorgane zu Grunde, und reicht man hungernden Tieren etwas Eiweiß, aber nicht so viel, daß der ganze Bedarf gedeckt wird, so kann man beobachten, daß die Tiere noch rascher zu Grunde gehen, als ohne jegliche Nahrung. Das direkt aus dem Verdauungskanal in den Körper übergetretene Eiweiß, das in diesem Zustand den Namen Zirkulationseiweiß erhalten, da es im Körper noch zirkuliert, regt nämlich den Stoffwechsel so lebhaft an, daß eventuell ein größerer Körperzuschuß erforderlich wird, als bei vollkommenem Nahrungsmangel, da das im Körper als Baumaterial der einzelnen Organe abgelagerte, sog. Organeiweiß nur sehr spärlich verbraucht wird.

Erhält das Tier neben Eiweiß auch stickstofffreie Nährstoffe, so können diese einen großen Teil des Eiweißes ersetzen, und da sie, wie später noch ersichtlich, im Handel billiger zu haben sind und den Landwirt auch in den selbst erzeugten Futtermitteln billiger zu stehen kommen, so ist es auch rätlich, von dieser Ersatzmöglichkeit weitgehendsten Gebrauch zu machen. Niemals aber läßt sich alles Eiweiß durch stickstofffreie Stoffe ersetzen. Selbst wenn die Tiere nur am Leben erhalten werden sollen, ist eine gewisse Mindestmenge von Eiweiß stets erforderlich. Es erklärt sich dies leicht daraus, daß die Organe des Tierkörpers zum überwiegendsten Teil aus Eiweiß aufgebaut sind und bei ihrer Tätigkeit, auch wenn sie stickstofffreie Stoffe verarbeiten, stets etwas abgenützt werden; und dieser Abgang muß ersetzt werden. Er ist auch deutlich nachweisbar, denn auch in den Fällen, wo Tiere nur stickstofffreie Nahrung erhalten, findet man Harnstoff und sonstige stickstoffhaltige Stoffe im Harn, die nur durch Zersetzung von Körpereiweiß entstanden sein können. Dazu kommt, daß auch zur Bildung der Verdauungssäfte viel Eiweiß erforderlich ist, und wenn daher ein Tier längere Zeit keine Eiweißstoffe oder zu wenig Eiweiß erhält, so werden auch die stickstofffreien Stoffe nicht mehr

genügend verdaut. Insbesondere erscheinen dann große Mengen unverdauter Stärke im Kot. Andererseits aber muß man sich hüten, größere Mengen von Eiweiß zu verfüttern als nötig ist, da sonst wie schon oben gesehen, der Stoffwechsel unnötiger Weise erhöht wird. Es wird bei ausgewachsenen Tieren dann eben mehr Wärme produziert und diese wieder aus dem Körper entfernt.

Aus diesen Gründen hat man bei der Fütterung darauf zu achten, daß nicht zu viel und nicht zu wenig Eiweiß den Tieren verabreicht wird. Am wenigsten Eiweiß brauchen die Tiere, wenn sie nur am Leben bleiben sollen, es genügen dann oft schon für ein Tier von 500 kg Lebendgewicht 0,3 bis 0,4 kg Eiweiß. Tiere, die mehr Nahrung verarbeiten müssen, wie ausgewachsene Masttiere oder Arbeitstiere, brauchen schon zur genügenden Verarbeitung der stickstofffreien Nährstoffe mehr Eiweiß, doch genügt es, wenn hier auf 6—9 Teile stickstofffreie Nährstoffe von Art der Stärke 1 Teil verdauliches Eiweiß kommt. Größere Mengen von Eiweiß aber sind erforderlich bei wachsenden und milchenden Tieren. Erstere können das Fleisch zu ihrem Wachstum nur aus dem Eiweiß der Nahrung bilden, kein anderer Nährstoff ist hierzu verwendbar. Sie brauchen also Eiweiß zur Erhaltung ihres Körpers und zur Vergrößerung ihrer Organe, und Milchtiere können die in der Milch enthaltenen Eiweißstoffe ebenfalls nur aus Futtereiweiß oder, wenn dieses nicht reicht, auch aus im Körper schon abgelagertem Organeiweiß bilden. Letzteres kann natürlich nur eine Zeitlang geschehen, denn wenn der Körper einen gewissen Zuschuß geleistet hat und infolgedessen abgemagert ist, so kann ein weiterer Zuschuß nicht mehr erfolgen und die Milchbildung muß sich dann eben verringern.

Aus diesen Verhältnissen aber dürfte sich die Wichtigkeit ergeben, für ein richtiges Verhältnis zwischen den Eiweißstoffen einerseits und den stickstofffreien Stoffen andererseits zu sorgen. Dieses Verhältnis wird als Eiweißverhältnis bezeichnet, und wenn z. B. gesagt wird, daß in einer Futterration das Eiweißverhältnis 1 : 9 sein soll, so heißt das, daß auf 1 Teil verdauliche Eiweißstoffe (Reineiweiß) 9 Teile stickstofffreie Stoffe im Stärkewert verabreicht werden können.

Faßt man dieses alles zusammen, so ergibt sich daraus, daß das verdaute Eiweiß zur Unterhaltung des Stoffwechsels, zur Fleisch- und Fettproduktion und zur Leistung von Muskelarbeit verwendet werden kann, daß eine gewisse Mindestmenge von Eiweiß in jeder ausreichenden Nahrung enthalten sein muß, und daß diese Mindestmenge sich nach dem Zweck der Tierhaltung zu richten hat, daß je nach dem also in verhältnismäßig weiten Grenzen ein engeres oder weiteres Eiweißverhältnis angezeigt ist.

Die stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffe werden nach ihrem Übertritt in den Körper zum Teil in einfachere Verbindungen gespalten, wobei etwas Wärme entsteht, zum Teil aber ganz unverändert wieder mit dem Harn ausgeschieden. Teilweise werden sie auch durch Bakterien in kompliziertere Verbindungen verwandelt und verlangen dann noch einen Wärmezuschuß. Ihr Verhalten ist darnach sehr verschieden. Jedenfalls aber muß zunächst festgehalten werden, daß sie die wirklichen Eiweißstoffe, das Reineiweiß, niemals vollständig ersetzen können. Eine gewisse Bedeutung ist ihnen jedoch in

einzelnen Fällen nicht abzustreiten. Bei sehr geringem Erhaltungsfutter kann die bei ihrer Spaltung entstehende Wärme mit dazu beitragen, die Körperwärme zu erhalten, und in einem Futter, in welchem infolge Mangels an genügenden Eiweißstoffen die stickstoffreien Extraktstoffe, insbesondere die Stärke, nicht mehr vollkommen verdaut werden, kann durch Vorhandensein entsprechender Mengen stickstoffhaltiger Nichteiweißstoffe auch die Verdauung dieser Stoffe normal erhalten werden. Außerdem aber werden sie teilweise von Bakterien im Darmkanal zu ihrer Ernährung benutzt, während diese sonst bei Abwesenheit stickstoffhaltiger Nichteiweißstoffe Eiweißstoffe verbrauchen würden. Sie haben dadurch also eine gewisse Sparwirkung für das Reineiweiß.

Alle diese Fälle haben aber praktische Bedeutung nur in einem an und für sich nährstoffarmen oder doch zum mindesten eiweißarmen Futter, in einem reichen Produktionsfutter, wie es zur Erzielung ausreichender tierischer Leistungen erforderlich ist, kommen diese Wirkungen kaum zum Ausdruck. Niemals aber können die stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffe direkt zur Fleischbildung verwendet werden, und ebenso vermag der Tierkörper auch kein Fett aus ihnen zu bilden. Einzelne Bakterien allerdings vermögen aus manchen der stickstoffreien Nichteiweißstoffe Reineiweiß zu bilden, und dieses kann dann natürlich alle Wirkungen wirklicher Eiweißstoffe hervorbringen, aber diese Mengen sind so gering, daß sie für die Praxis der Fütterung nicht in Betracht kommen.

Im allgemeinen kann man daher die Menge der verdaulichen Nichteiweißstoffe bei der Praxis der Fütterung als Nährstoffe außer Betracht lassen, während ihr Vorhandensein in einzelnen Futtermitteln, in welchen sie in medizinisch wirksamer Form vorkommen, bei der Beurteilung der Bekömmlichkeit der Futtermittel beachtet werden muß. Hierauf wird jedoch bei Besprechung der einzelnen Futtermittel eingegangen werden.

Fette und Öle. Läßt man ein wohlgenährtes Tier hungern, so verschwindet neben mäßigen Mengen von Fleisch in erster Linie Fett aus dem Körper, was beweist, daß das Fett zur Erhaltung des Stoffwechsels dienen kann, und da, solange noch Fett im Körper vorhanden ist, auch die zersetzte Fleisch- d. h. Eiweißmenge geringer ist, als wenn das Fett verbraucht ist, so geht daraus auch hervor, daß das Körperfett einen Teil, niemals aber alles Eiweiß vor dem Zerfall schützen kann.

Reicht man dem Tiere aber eine entsprechende Menge Fett in der Nahrung, so kann dieses einen Teil des Eiweißes und das Körperfett vor dem Zerfall schützen, d. h. mit andern Worten, es dient zur Unterhaltung des Stoffwechsels. Fette und Öle werden im Magen und Darm von Bakterien nicht angegriffen, sie liefern also für die Unterhaltung des Stoffwechsels ebensoviel Wärme bezw. Kraft, als der verdauliche Teil derselben überhaupt enthält. Wenn aber Nahrungsfett das Körperfett vor Zerfall schützen soll, so ist zum Ersatz von z. B. 100 g Körperfett doch eine größere Menge von Nahrungsfett erforderlich, da die Verarbeitung und Auffaugung desselben schon Kraft in Anspruch nimmt.

Erhält das Tier einen Überschuß an Fett, so kann dieses Fett im Körper abgelagert oder zur Bildung von Muskelarbeit, Milchfett u. s. w. verwendet werden. Wenn sich aus Nahrungsfett Körperfett bilden soll, so ist der Verlust natürlich noch größer, und je nach der Herkunft des Nahrungs-

fettes, d. h. je nach den verabreichten Futtermitteln, liefern 1000 g verdautes Nahrungsfett 474—598 g Körperfett. Man erhält bei Futtermitteln mit über 5 % Rohfett, also bei den meisten Ölkuchen und dergl. etwa 598 g, bei den Körnerarten 526 g und beim Rauhfutter 474 g Fett aus 1 kg verdautem Futterfett. Das überschüssige Futterfett kann dabei im Körper direkt abgelagert werden und auch als Körperfett seine früheren Eigentümlichkeiten noch aufweisen. Auf diese Weise ist die Qualität des Körperfettes bis zu einem gewissen Grade zu beeinflussen, indem durch Verabreichung von Futtermitteln mit mehr festen Fetten auch ein festeres Körperfett und durch Verabreichung von Futtermitteln mit weicherem Fett auch ein weicheres Körperfett erzielbar ist. Die Erzielung festen Körperfettes, also derben Speckes, ist erwünscht bei Schweinen, während bei Schafen und Rindern meist ein weicheres Fett angestrebt wird. Dieser Einfluß ist auch beim Milchfett, bezw. bei der aus der Milch hergestellten Butter zu beobachten.

Wenn das Fett zur Unterhaltung des Stoffwechsels oder zur Bildung von Muskelkraft verwendet wird, so haben 100 g Fett etwa dieselbe Wirkung wie 220 g der übrigen verdaulichen organischen Nährstoffe, also des Eiweißes, der stickstoffreien Extraktstoffe und der Rohfaser. Das Fett hat also hierbei rund 2,2mal soviel Wert wie die übrigen Nährstoffe, und Tiere mit fettreichem Futter brauchen daher auch eine geringere Menge davon, da das Fett eben wirkungsvoller ist. Es trifft dies aber nur zu, soweit es sich um Verbrennungsvorgänge oder Krafterzeugung im Körper handelt und auch um Fettansatz in demselben, da hier 1000 g Fett auch 474—598 g Körperfett liefern, während z. B. 1000 g Eiweiß nur 235 g Körperfett bilden. Das Fett ist eben in diesen Fällen als die Anthracitkohle des Körpers anzusehen gegenüber der gewöhnlichen Stein- oder Braunkohle. Bei der Einschränkung des Eiweißverbrauches im Körper aber durch Zugabe stickstoffreier Nährstoffe im Futter, also durch Zugabe von Fett oder Kohlehydraten, leistet Fett nicht mehr als diese auch, sogar etwas weniger. Der höhere Wärmeproduktionswert der Fette ist nun besonders wertvoll bei Tieren mit lebhaftem Stoffwechsel, und das sind ganz besonders jugendliche Tiere. Bei ihnen kommt zudem in Betracht, daß wenn der ganze Körper mit einfacherem Brennmaterial, also mit Eiweißstoffen, Kohlehydraten u. s. w. geheizt werden sollte, der Verdauungskanal viel stärker angefüllt und beschwert würde, was die Entwickelung des Körpers beeinträchtigt. Ebenso spielt das Fett eine Rolle bei der Fütterung der Milchtiere. Man hat zwar teilweise diesen Einfluß überschätzt und angenommen, daß durch Fettzulage bei Milchtieren der Fettgehalt der produzierten Milch wesentlich erhöht werden könne. Dies ist nach allen exakten Untersuchungen bei normaler Fütterung nur innerhalb sehr geringer Grenzen der Fall, wohl aber regt ein gewisser Fettgehalt des Futters die Milchabsonderung überhaupt an, er erleichtert dem Tier die Verdauungsarbeit und begünstigt so indirekt die Milchbildung. Andererseits aber muß man sich hüten, den Tieren eine zu fettreiche Nahrung zu verabreichen, da diese Verdauungsstörungen verursacht. Mehr als 1 kg Fett auf 1000 kg Lebendgewicht zu geben, ist in der Regel aus diesem Grunde nicht rätlich. Ebenso empfiehlt es sich bei Pflanzenfressern nicht, ihnen das Fett in Form von reinem Fett oder Öl zu geben, da auch hierdurch Verdauungsstörungen hervorgerufen werden. In der Praxis wird man übrigens dazu auch nie kommen, und bei Versuchen muß man sich eben mit feiner Verteilung und dergl. helfen.

Faßt man das Vorstehende kurz zusammen, so geht daraus hervor, daß das Fett zur Unterhaltung des Stoffwechsels, zur Fettbildung und Erzeugung von Muskelkraft verwendet werden kann; daß das Fett bei der Wärme- und Kraftproduktion etwa 2,2mal soviel leistet als die übrigen Nährstoffe; daß ihm eine besondere Bedeutung bei der Fütterung junger Tiere und bei der Fütterung von Milchtieren zukommt; daß es bei der Fütterung der letzteren zwar die Milchbildung im allgemeinen fördert, aber nicht imstande ist, den prozentischen Fettgehalt der Milch wesentlich zu erhöhen; daß die Beschaffenheit des Nahrungsfettes einen gewissen Einfluß hat auf die Beschaffenheit des etwa daraus entstehenden Körperfettes und Milchfettes; daß aber die Verabreichung von zu großen Mengen Fett leicht Verdauungsstörungen hervorrufen kann.

Die stickstoffreien Extraktstoffe. Füttert man einem hungernden Tiere ausschließlich stickstoffreie Extraktstoffe, so setzt der Körper nicht mehr soviel Fett und Fleisch zu wie zuvor, ja bei genügend hoher Zufuhr an stickstofffreien Extraktstoffen kann sogar der Fall eintreten, daß der Körper gar kein Fett und auch nur wenig Eiweiß mehr zusetzt. Niemals aber kommt es vor, daß bei ausschließlicher Fütterung von stickstoffreien Extraktstoffen gar kein Eiweiß mehr zugesetzt wird. Daraus ergibt sich, daß die stickstoffreien Extraktstoffe wohl die Zersetzung von Körperfett ganz verhüten, die Zersetzung von Eiweiß jedoch nur verringern, niemals aber ganz aufheben können. Bei diesen Vorgängen, wo es sich also nur um die Erzeugung von Kraft und Wärme handelt, ist schon zu beobachten, daß die stickstoffreien Extraktstoffe nicht so viel Wärme oder Kraft erzeugen können, als der ganzen verdauten Menge entsprechen würde, sondern einen gewissen Teilbetrag weniger, der z. B. bei der Stärke 10,1 %, bei dem Zucker 9,6 % beträgt. Dieser Verlust rührt daher, daß ein Teil der stickstoffreien Extraktstoffe im Darm von Bakterien zersetzt wird zu Stoffen, welche vom Körper nicht mehr weiter verwertet werden, die aber wohl noch Verbrennungswärme enthalten, z. B. wie Sumpfgas. Auch im Harn werden einzelne von den stickstoffreien Extraktstoffen herrührende, nicht vollständig verbrannte Stoffe vorgefunden, sodaß sich hieraus die entsprechenden Verluste erklären.

An dem Schutz des Körperfettes und eventuell auch des Nahrungsfettes vor der Zersetzung beteiligen sich alle Bestandteile der stickstoffreien Extraktstoffe, also sowohl die Stärke, wie die Zuckerarten, die Pentosane und die organischen Säuren. Außerordentlich groß ist der Einfluß der stickstoffreien Extraktstoffe auf die Verwendung der Eiweißstoffe im Körper. Letzterer braucht nämlich unter allen Umständen stickstoffreie Extraktstoffe, und wenn sie in der Nahrung nicht in genügender Menge gereicht werden, so werden trotz etwaigen Vorhandenseins von Fett doch stickstoffreie Extraktstoffe, wohl jedenfalls Zucker, aus Eiweißstoffen gebildet. Sind in einem Futter daher nicht genügend stickstoffreie Extraktstoffe vorhanden, so kann selbst eine hohe Eiweißgabe nicht voll zur Wirkung kommen. Die Berücksichtigung eines gewissen, wenn auch in mäßigen Grenzen schwankenden Eiweißverhältnisses ist daher auch von diesem Standpunkt aus genügend zu beachten. Andererseits aber sei auch hier nochmals darauf hingewiesen, daß unter einem zu weiten Eiweißverhältnis, bei dem also zu wenig Eiweiß und zu viel stickstoffreie Stoffe vorhanden

sind, die Verdauung und damit auch die Ausnützung der stickstoffreien Extraktstoffe notleidet.

Werden stickstoffreie Extraktstoffe im Futter im Überfluß gereicht, so können diese im Körper in Form von Fett abgelagert oder aber auch zur Bildung von Milchfett und Milchzucker oder zur Erzeugung von Muskelkraft verwendet werden.

Was zunächst die Bildung von Fett anbelangt, so kann der Tierkörper aus 1 kg verdauter Stärke oder verdauten Pentosanen 248 g, aus 1 kg Zucker 188 g Fett erzeugen, während die organischen Säuren an der Fettbildung nicht beteiligt sind. Letztere liefern nur Wärme, die zur Erwärmung des Körpers mit beiträgt, nicht aber eventuell als Kraftquelle in Betracht kommen kann.

Daß die Tiere aus stickstoffreien Extraktstoffen Fett bilden können, ist in der Praxis leicht zu beobachten, außerdem aber auch durch Versuche sicher nachgewiesen. Eine bekannte Tatsache ist ja, daß Schweine bei reichlicher Kartoffelfütterung sich sehr gut mästen, also Fett in ihrem Körper ablagern und zwar so viel, daß das bischen Fett, welches in den Kartoffeln enthalten ist und auch die geringe Eiweißmenge gar nicht ausreichten, soviel Fett zu bilden. Bekannt ist auch der günstige Einfluß von Melasse, also von Zucker, oder auch von Rohzucker bei der Schweinemast, woraus das Fettbildungsvermögen dieser Stoffe deutlich erhellt. Auf ähnliche Weise läßt sich, bei Versuchen wenigstens, nachweisen, daß Milchfett ebenfalls aus den stickstoffreien Bestandteilen der Nahrung entstehen kann, denn selbst bei ganz fettloser Nahrung und fettarmem Körper hört die Milchbildung und damit die Erzeugung von Milchfett nicht ganz auf. Daß aber die stickstoffreien Extraktstoffe die nächstliegenden Lieferanten des Milchzuckers sind, ist naheliegend, wenn auch andererseits schon daraus, daß säugende Hündinnen auch bei reiner Fleisch- und Fettnahrung reichlich Milch geben, geschlossen werden muß, daß der Milchzucker auch aus andern Bestandteilen des Futters, in erster Linie aus Eiweiß, gebildet werden kann.

Bezüglich der in manchen Futtermitteln vorkommenden Essigsäure, die ja auch zu den stickstoffreien Extraktstoffen zählt, muß hervorgehoben werden, daß dieselbe sich an der Erzeugung von Körperwärme nicht wie die übrigen organischen Säuren beteiligt, sondern durch Anregung eines vermehrten Stoffwechsels eher noch einen Wärmeverbrauch bezw. Nährstoffverbrauch bedingt.

Was die Erzeugung von Muskelkraft durch Zersetzung verdauter stickstoffreier Extraktstoffe anbelangt, so muß hier darauf hingewiesen werden, daß auch diese nicht ohne Verlust abgeht, denn die ganze Verarbeitung, Aufsaugung und der Transport der Nährstoffe bringen es mit sich, daß hierzu schon ein Teil der ihnen innewohnenden Kraft verbraucht wird.

Wird das Vorstehende kurz zusammengefaßt, so ergibt sich, daß die stickstoffreien Extraktstoffe Eiweiß und Fett vor dem Zerfall schützen, ersteres aber niemals vollständig ersetzen, daß sie zur Unterhaltung des Stoffwechsels verbraucht, im Überschuß gereicht aber als Fett abgelagert oder zur Erzeugung von Muskelkraft verwendet werden können.

Von dem verdauten Teil der Rohfaser geht ebenfalls ein Teil durch Bildung von Sumpfgas und durch Harnausscheidungen verloren, der übrige Teil aber wird im Tierkörper wie die Stärke verwertet, er kann also zur

Ersparnis von Eiweiß und Fett dienen, den Stoffwechsel unterhalten und selbst als Körperfett abgelagert werden, wobei aus 1 kg verdauter Rohfaser 253 g Fett im Körper gebildet werden können. Die Verarbeitung der Rohfaser im Verdauungskanal und ihre Fortbewegung in demselben nimmt beträchtliche Kraftmengen in Anspruch, und zwar um so mehr, je härter die Rohfaser und je weniger sie zerkleinert ist. Größere Mengen unzerkleinerter Rohfaser finden sich insbesondere im Rauhfutter, und deshalb muß auch hier die Menge der mit dem Futter verzehrten Rohfaser besonders beachtet werden. Der zu ihrer Verarbeitung erforderliche Kraftaufwand ist nämlich so groß, daß auf je 1 kg in Form von Rauhfutter verzehrte Rohfaser 143 g Fett weniger im Körper abgelagert werden können, als dies sonst dem Gehalt an verdauten Nährstoffen im Futter entsprechen würde.

Werden die Nährstoffe im Tierkörper zu sonstiger Leistung benutzt, z. B. zur Erzeugung von Muskelkraft, so wird auch diese Leistung durch die Verarbeitung der Rohfaser um den entsprechenden Teilbetrag vermindert. Wird allerdings das Futter bis auf Spreugröße vor der Verfütterung zerkleinert, so sind die Verluste nur noch etwa halb so groß. Trotz dieser nicht unbeträchtlichen Verluste, welche die Rohfaser verursacht, darf aber keineswegs übersehen werden, daß eine gewisse Menge von ihr erforderlich ist, um den Verdauungskanal der Tiere bei entsprechender Tätigkeit zu erhalten, und daß auch andererseits infolge der Gegenwart von Rohfaser die stickstoffreien Extraktstoffe zum Teil vor den Angriffen der Bakterien geschützt bleiben. Bei rohfaserarmem oder rohfaserfreiem Futter greifen nämlich die im Verdauungskanal lebenden Bakterien die stickstoffreien Extraktstoffe stärker an, als dies sonst der Fall ist.

Der Schutz der Eiweißstoffe vor dem Zerfall durch Rohfaser geht jedoch nicht so weit wie bei den stickstoffreien Extraktstoffen, sondern es sind von der Rohfaser 20—40 % mehr erforderlich, wenn dieselbe Menge Eiweiß vor dem Zerfall geschützt werden soll, wie durch die stickstoffreien Extraktstoffe.

Faßt man dies alles zusammen, so ergibt sich, daß *der verdauliche Teil der Rohfaser dieselbe Wirkung äußert, wie die verdaulichen stickstoffreien Extrakstoffe, nur daß in Bezug auf den Eiweißersatz die Wirkung der Rohfaser etwas geringer ist, daß aber die Verarbeitung der Rohfaser so viel Kraft verlangt, daß bei den größere Mengen derselben enthaltenden Rauhfuttermitteln für die Menge der verzehrten Rohfaser entsprechende Abzüge vom Produktionswert der Futtermittel zu machen sind.*

Die Aschenbestandteile. Aschenbestandteile sind am Aufbau aller tierischen Organe und Gewebe beteiligt, und wo daher im Tierkörper Fleisch, Fett oder ein sonstiger Ansatz, z. B. Vergrößerung der Knochen und dergl., stattfindet, sind auch Aschenbestandteile unentbehrlich. Ebenso werden Aschenbestandteile aus dem Körper ausgeschieden, wenn ein Tier an Körpermasse verliert, also Fleisch oder Fett zusetzt. Aschenbestandteile sind auch in beträchtlicher Menge an der Zusammensetzung der Verdauungssäfte beteiligt, und ebenso nehmen sie an dem ganzen tierischen Stoffumsatz teil. Vermindert wird der Bedarf an Aschenbestandteilen im Tierkörper aber dadurch, daß, wie schon früher angeführt wurde, dieselben Stoffe mehrmals im Körper benutzt werden können, so daß derselbe meist mit einer verhältnismäßig geringen Menge

auskommt. Wird ihm aber auch diese nicht geboten, so treten die schwerwiegendsten Schädigungen für den tierischen Körper ein, die sich am meisten darin geltend machen, daß einzelne Organe ihre Arbeit nicht mehr ordnungsgemäß verrichten, daß die im Verdauungskanal löslich gewordenen Nährstoffe nicht mehr regelmäßig aufgesaugt werden, die verbrauchte Körpersubstanz trotz vorhandenen organischen Nährstoffmaterials nicht mehr ersetzt wird, wichtige Lebensprozesse unterbleiben, und so allmählich der Tod der Tiere herbeigeführt wird. Dabei tritt infolge dieser Störungen der Tod früher ein, als wenn die Tiere überhaupt keine Nahrung erhalten, da dann der Tierkörper mit dem vorhandenen Nährstoffmaterial und damit auch mit den vorhandenen Aschenbestandteilen länger hauszuhalten versteht.

Enthält dagegen das Futter einen Überschuß an Aschenbestandteilen, so wird derselbe mit dem Kot und Harn ausgeschieden. Dabei macht sich je nach den verabreichten Futtermitteln ein Unterschied geltend. Grünfutter, Heu, Knollen- und Wurzelgewächse z. B. hinterlassen nach ihrer Verbrennung eine basisch reagierende Asche, welche sich also ähnlich wie Soda verhält, und nach Verabreichung dieser Futtermittel findet man von den Aschenbestandteilen wenigstens stets Phosphorsäure, Kalk und Magnesia in großer Menge im Kot, während man dagegen nach Verfütterung von Fleisch, Fleischmehl, Milch und Milchprodukten, von Körnern und Ölkuchen, also von Futtermitteln, welche eine saure Asche hinterlassen, stets viel Phosphorsäure, Kalk und Magnesia im Harn findet.

Was die Bedeutung der einzelnen Aschenbestandteile im tierischen Körper anbelangt, so ist das Kali am Aufbau der tierischen Gewebe stark beteiligt, während man das Natrium besonders als Bestandteil der tierischen Säfte vorfindet. Namentlich in Vereinigung mit Chlor spielt es als sog. Kochsalz eine außerordentlich große Rolle im tierischen Körper. Es hat als solches insbesondere die normale Beschaffenheit der tierischen Gewebe zu erhalten, die Lösung mancher Eiweißstoffe zu befördern und die Aufsaugung der Nährstoffe aus dem Verdauungskanal zu unterstützen. Besonders aber dient es als Rohmaterial für die Bildung der als Bestandteil des Magensaftes bedeutungsvollen Salzsäure. Gesteigert wird der Bedarf an Kochsalz durch Futtermittel, welche, wie z. B. Kartoffeln und Rüben, viel Kali enthalten, da in diesem Falle eine Umsetzung der Kali- und Natronverbindungen stattfindet. Die Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe wird durch Kochsalz nicht verändert, wohl aber wird durch dasselbe das Futter den Tieren eventuell schmackhafter. Die Wirkung des Kochsalzes ist aber noch eine weitergehende, da durch dasselbe der Eiweißzerfall verlangsamt, der ganze Stoffwechsel, sofern er nur durch tierische Lebensvorgänge veranlaßt wird, verringert wird. Dadurch ist es auch erreichbar, daß infolge Verabreichung von Kochsalz Eiweiß, das sonst zersetzt würde, erhalten, bezw. im Körper als Fleisch abgelagert wird. Aus diesem Grunde schon ist es mit empfehlenswert, stets darauf zu achten, daß die Tiere genügende Mengen von Kochsalz in ihrem Futter täglich erhalten.

Andererseits ist aber auch ein Übermaß an Kochsalz nachteilig, da die Tiere dadurch zu übermäßiger Wasseraufnahme veranlaßt werden, oder, wenn ihnen dazu die Gelegenheit fehlt, den tierischen Geweben so viel Wasser entzogen wird, daß die Gesundheit der Tiere darunter notleidet.

Zweckmäßigerweise werden einem Rinde täglich 20—50 g, einem Pferde 15—25 g, einem Schaf oder einer Ziege 4—8 g und einem Schweine etwa

4—8 g Kochsalz verabreicht. Bei großen Futtermengen, wie z. B. bei der Mast, oder bei schwer verdaulichen Futtermitteln steigert man diese Gaben zweckmäßigerweise beim Rind bis auf 80 g, bei Schafen bis auf 12 g und bei Schweinen bis auf 15 g täglich.

Die Verabreichung des Kochsalzes erfolgt auf zweierlei Weise, indem man entweder den Tieren täglich das Salzquantum unter das Futter mischt, oder aber indem man ihnen Salzsteine an den Krippen oder Raufen anbringt.

Diese sog. Leckſteine gestatten, daß das Tier seinen Salzbedarf nach Belieben stillt, aber man ist von ihnen im Lauf der Zeit wieder abgekommen. Es ist nämlich unvermeidlich, daß die Tiere beim Abnehmen des Salzes von den Leckſteinen oder Leckrollen ab und zu ziemlich beträchtliche Salzmengen durch Ablösen größerer Salzstücke aufnehmen, wodurch Störungen des Allgemeinbefindens und namentlich eventuell unregelmäßige, sehr beträchtliche Wasseraufnahmen nicht ausbleiben. Dazu kommt, daß die Wirkung des Salzes, eventuell weniger schmackhafte Futtermittel den Tieren angenehmer zu machen, auf diese Weise überhaupt nicht erzielbar ist. Man ist daher heute wieder allgemein dazu übergegangen, den Tieren das Salz unter das tägliche Futter zu mischen. Zur Verwendung gelangt das sog. Viehsalz. Dasselbe unterscheidet sich von dem für den menschlichen Bedarf bestimmten Kochsalz nur dadurch, daß durch Zumischen von Farbstoffen und meist etwas Wermut die Appetitlichkeit für den Menschen beeinträchtigt ist. Es ist, wie man sagt, denaturiert, damit es nicht auch an Stelle des der Besteuerung unterliegenden reinen Kochsalzes zur menschlichen Nahrung benutzt wird.

Ebenso von besonderer Bedeutung wie das Kochsalz ist der Gehalt des Futters an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure. Diese Stoffe sind gleichfalls am Aufbau der tierischen Organe beteiligt und finden sich in besonders großer Menge als Bestandteile der Knochen, die zum weitaus größten Teil aus diesen Stoffen aufgebaut sind. Die Menge der erforderlichen Magnesia tritt gegenüber den beiden übrigen Bestandteilen wesentlich zurück, so daß es kaum vorkommt, daß ein Mangel an Magnesia im tierischen Futter eintritt. Öfters dagegen ist zu beobachten, daß dasselbe nicht genug Kalk oder nicht genug Phosphorsäure enthält, oder daß es auch an beiden Stoffen zugleich mangelt. Ein solcher Mangel tritt insbesondere dann ein, wenn die Tiere viel Futtermittel erhalten, welche arm an diesen Stoffen sind. Als kalkarm erweisen sich besonders: Stroh, Spreu, Getreide und dessen Abfälle, Malzkeime, die Wurzelgewächse, Melasse und Molken, während dagegen einen hohen Kalkgehalt aufweisen: Klee, gutes Heu und Hülsenfrüchte. Phosphorsäurearme Futtermittel sind: Stroh, Spreu, Rübenschnitzel, Kartoffelpülpe, Kartoffelschlempe und Melasse; als phosphorsäurereich sind gewöhnlich anzusehen: Getreide, Kleien, Malzkeime, Biertreber, die verschiedenen Ölkuchen, Fleisch, Fleischmehl und Fischabfälle. Aber auch die für gewöhnlich kalk- oder phosphorsäurereichen Futtermittel können in manchen Fällen arm an diesen Stoffen sein, wenn sie z. B. auf sehr kalk- oder phosphorsäurearmen Böden oder in sehr trockenen Jahren gewachsen sind. In letzterem Falle gelangt von dem im Boden vorhandenen Vorrat infolge Wassermangels keine genügende Menge dieser Stoffe in den Pflanzenkörper und damit auch später nicht in den Tierkörper. Besonders große Mengen Kalk und Phosphorsäure bedürfen, wie sich später noch ergeben wird, und wie auch die Vernunft leicht sagt, die Tiere,

Digitized by Google

bei welchen ein ausgiebiges Wachstum der Knochen stattfinden muß, also alle wachsenden und trächtigen Tiere. Ebenso ist der Bedarf an diesen Stoffen groß bei milchenden Tieren, da diese in der Milch viel Kalk und Phosphorsäure aus dem Körper ausscheiden, wofür selbstverständlich entsprechender Ersatz geleistet werden muß. Dabei ist die Möglichkeit, daß der Tierkörper Mangel an diesen Stoffen leiden kann, um so leichter gegeben, als derselbe aus Futtermitteln pflanzlicher Abstammung nur $^1/_2$—$^1/_3$ der darin vorhandenen Kalk- und Phosphorsäuremenge aufnimmt.

Bei dauerndem Mangel an Kalk und Phosphorsäure oder einem dieser beiden Stoffe tritt bei erwachsenen Tieren die sog. Knochenbrüchigkeit auf. Dieselbe äußert sich zunächst darin, daß die Tiere ohne weiteren Grund abmagern, alles, was ihnen zugänglich ist, mit wahrer Gier belecken (Leckſucht) und harthäutig werden. Im weiteren Verlauf dieser Krankheit zeigt sich dann eine gewisse Steifheit bei allen Bewegungen, ein vernehmliches Knarren in den Gelenken und Lahmgehen. Schließlich können die Tiere nur noch mit großer Anstrengung aufstehen und sich niederlegen, und zum Schluß stellen sich ohne besondere Veranlassung Knochenbrüche ein schon beim bloßen Niederlegen oder Aufstehen, beim Deckakt, bei Geburten und selbst beim Liegen. Diese Knochenbrüche rühren daher, daß aus den Knochen große Mengen Kalk und Phosphorsäure ausgetreten sind und im Körper anderweitig verwendet wurden. Die Knochen verlieren dadurch ihre Festigkeit. Beschleunigt bezw. begünstigt wird die Knochenbrüchigkeit noch, wenn neben an Kalk oder Phosphorsäure armem Futter Futtermittel gegeben werden, welche größere Mengen von Säuren enthalten oder doch im Verdauungskanal bilden, wie eingesäuerte Futtermittel, saure Milch und Milch überhaupt, wenn diese ausnahmsweise arm an Kalk und Phosphorsäure ist.

Bei jüngeren, d. h. wachsenden Tieren tritt an Stelle der Knochenbrüchigkeit die Knochenweiche oder Rhachitis, beim Menschen auch englische Krankheit genannt, auf. Bei derselben werden die Knochen nicht hart, sondern bleiben weich und biegsam und zeigen an den Gelenkenden Auftreibungen. Beim Beginn der Krankheit stellt sich meist Leckſucht ein, wobei die Tiere insbesondere gerne Erde fressen, dann beobachtet man eine gewisse Schwerfälligkeit beim Aufstehen und Niederlegen und eine gewisse Steifheit bei allen Bewegungen. Die Knochen, insbesondere die Röhrenknochen, verbiegen sich, die Wirbelsäule krümmt sich, und die Gelenkenden erweisen sich aufgetrieben, so daß die Gelenke äußerlich geschwollen erscheinen. Ab und zu tritt auch eine Entzündung der Gelenke hinzu.

Es ist natürlich, daß solche Erscheinungen sich bei raschwüchsigen Tieren leichter einstellen, als bei langsam wachsenden, da jene eben in kurzer Zeit viel mehr Körpermasse bilden und dazu auch mehr Kalk und Phosphorsäure brauchen, als diese. Die Verbiegung der Knochen geht oft so weit, daß die Tiere die Beine vollständig kreuzen. Am häufigsten findet man heute noch die Erscheinung bei raschwüchsigen Schweinen, da diesen öfters ein an Kalk und Phosphorsäure armes Futter gereicht wird.

Während aber die Knochenweiche bei entsprechender Verabreichung von Kalk und Phosphorsäure meist bald wieder verschwindet, die Verkrümmungen der Knochen sich verwachsen, hält es schwer, erwachsene Tiere mit ausgesprochener Knochenbrüchigkeit wieder herzustellen, da offenbar älteren Tieren die Fähigkeit, Kalk und Phosphorsäure in ihren Knochen einzulagern, nicht im

selben Maße zukommt, wie jungen Tieren. Es heißt daher in erster Linie diesen beiden Krankheiten vorbeugen, was am sichersten durch Düngung der Felder und Wiesen mit Kalk und Phosphorsäure, eventuell nach vorhergegangener Entwässerung erzielt wird. In abnorm trockenen Jahren aber, oder wenn man genötigt ist, viel Schnitzel und dergleichen arme Futtermittel den Tieren zu verabreichen, macht sich eine Beifütterung von Kalk, eventuell auch von Phosphorsäure erforderlich. Kalk verabreicht man am besten in Form von Schlemmkreide, von der man bis zu 50 g (ein starker Eßlöffel voll) täglich dem Futter beimischen kann, während man über 100 g allerdings nicht gehen darf, da sonst die Wirkung der Magensäure beeinträchtigt wird. Ist gleichzeitig Phosphorsäure erforderlich, so gibt man den Tieren sog. Futterkalk. Es ist dies präzipitierter phosphorsaurer Kalk, von dem man an Großvieh 30—50 g (ein starker Eßlöffel voll), an Fohlen, Kälber, Schafe und Mastschweine 10—15 g (ein schwacher Teelöffel voll) und an Lämmer und junge Schweine 5—10 g täglich verabreicht. Gemahlenes Knochenmehl und dergleichen ist nicht geeignet, da es zum größten Teil unverdaut abgeht. Beim Ankauf von Futterkalk hat man stets Garantie dafür zu verlangen, daß derselbe frei ist von Arsen, da dieses giftig ist, und hat sich von dem Fehlen desselben in dem Futterkalk auch durch Untersuchenlassen einer Probe an einer landwirtschaftlichen Versuchsstation zu überzeugen.

Von günstigem Einfluß ist auch das in den Hülsenfrüchten enthaltene, Phosphor aufweisende Lecithin, das zu den stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffen zählt, und dem wohl zum großen Teil die günstige Wirkung zuzuschreiben ist, welche die Verfütterung von Hülsenfrüchten an junge Tiere meist aufweist.

Von den übrigen Aschenbestandteilen fällt eine bedeutendere Rolle noch dem Eisen zu, das an der Bildung der roten Blutkörperchen beteiligt ist. Das Futter der pflanzenfressenden Tiere aber ist nie arm an Eisen, sodaß bei ihnen die durch Eisenmangel bedingte Bleichsucht auch im allgemeinen nicht bekannt ist. Die bei den Schafen unter diesem Namen bekannten Krankheitserscheinungen sind zumeist auf andere Ursachen zurückzuführen. Auch an Kali und den sonstigen Aschenbestandteilen ist im Futter der Tiere nie Mangel.

Faßt man Vorstehendes kurz zusammen, so ergibt sich daraus, daß die Aschenbestandteile für das Leben der Tiere ebenso wichtig sind, wie die übrigen Nährstoffe, daß aber die meisten von ihnen in dem normalen Futter der Tiere schon in hinreichender Menge enthalten sind und daher nicht besonders berücksichtigt zu werden brauchen, daß aber stets darauf zu achten ist, daß den Tieren genügende, andererseits aber auch nicht übermäßige Gaben an Knochensalz verabreicht werden, und daß schließlich in Einzelfällen auch die Verabreichung von Kalk in Form von Schlemmkreide und von Phosphorsäure in Form von präzipitiertem phosphorsaurem Kalk, sog. Futterkalk, notwendig werden kann.

12. Welchen Gesamtwert weisen die Futtermittel auf?

Aus den bisherigen Ausführungen ist zunächst hervorgegangen, daß die Tiere eine gewisse Menge von verdaulichen Nährstoffen als Erhaltungsfutter brauchen, und daß unter diese Nährstoffe Wasser, Eiweiß, Fett und stickstoff-

freie Extraktstoffe sowie Aschenbestandteile zu rechnen sind. Es hat sich ebenso ergeben, daß wenn das Tier über das Erhaltungsfutter hinausgehende Nährstoffmengen erhält, dieselben im Tierkörper zur Erzeugung der verschiedensten Leistungen verwendet werden können. Andererseits hat sich gezeigt, daß in den einzelnen Futtermitteln diese Nährstoffe in sehr verschiedenen Mengen und zunächst meist in einer für den Körper nicht direkt verwertbaren Form enthalten sind, daß aber aus diesen Rohnährstoffen durch die Tätigkeit des Verdauungskanals eine wechselnde Menge verdaulicher Nährstoffe herausgearbeitet wird, und diese Nährstoffe dann im Körper entsprechende Verwendung finden. Dabei aber können die verschiedenen tierischen Tätigkeiten nicht bloß durch einen Nährstoff, sondern meist durch alle organischen Nährstoffe unterhalten werden, so daß diese sich gegenseitig vertreten können, und die Menge des einzelnen Nährstoffs infolgedessen in großen Grenzen schwanken kann, wenn nur die Gesamtmenge der erforderlichen Nährstoffe vorhanden ist. Nur in Bezug auf einen Nährstoff hat diese Vertretbarkeit ihre Grenzen. Eiweißstoffe können nur teilweise durch andere Stoffe ersetzt werden, eine gewisse Mindestmenge von ihnen muß stets vorhanden sein. Man könnte von ihnen auch mehr geben, wenn auch nur in weiten Grenzen, denn ausschließliche Eiweißnahrung führt zum Tode, und zu hohe Eiweißmengen können die tierischen Lebensvorgänge so abändern, daß sie den Produktionszwecken des Landwirts z. B. der Fettbildung entgegen wirken. Aber in weiten Grenzen doch könnte auch die Eiweißmenge wechseln, wenn nicht, wie sich später noch ergeben wird, das Eiweiß in den Futtermitteln teurer bezahlt werden müßte, als die übrigen Nährstoffe. Aus diesem Grunde wird man die Fütterung meist so einrichten, daß man nicht wesentlich mehr Eiweiß verabreicht, als nötig ist. Im Übrigen aber können sich die einzelnen organischen Nährstoffe ziemlich beliebig vertreten. Es kann ein Tier recht wohl ohne Fett auskommen, wenn ihm genügend sonstige stickstoffreie Nährstoffe gereicht werden und umgekehrt, wenn auch, wie gesehen, ein gewisser Fettgehalt einzelne tierische Leistungen begünstigt.

Bei der Vertretung der einzelnen Nährstoffe aber hat sich bei Versuchen ergeben, daß bei der Wärme- und Krafterzeugung

1 Teil verdauliches Reineiweiß soviel leistet wie .	0,94	Teile reine Stärke
1 Teil verdauliche stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser soviel leistet wie	1,00	Teil „ „
1 Teil verdauliches Fett		
bei den Rauhfutterstoffen, der Spreu, den Hackfrüchten und deren Abfällen soviel leistet wie	1,91	Teile „ „
bei den Körnerarten (außer den Ölsamen) und deren Abfällen soviel leistet wie . .	2,12	„ „ „
bei den Ölsamen und deren Abfällen, den Ölkuchen ꝛc., soviel leistet als	2,41	„ „ „

Bei der Fettbildung aber erzeugt

1 kg verdautes Reineiweiß	235 g Fett
1 kg verdaute Stärke	248 „ „
1 kg verdaute Rohfaser	253 „ „
1 kg verdaute stickstoffreie Extraktstoffe, bestehend aus Stärke, Zucker, Pentosanen, Rohfaser usw.	248 „ „

1 kg verdauter Rohrzucker	188	g Fett
1 kg verdautes Fett		
bei den Rauhfutterarten, den Hackfrüchten und deren Abfällen	474	„ „
bei den Körnerarten (außer den Ölsamen) und deren Abfällen	526	„ „
bei den Ölsamen und deren Abfällen	598	„ „

Um daher den gesamten Produktionswert eines Futtermittels beurteilen zu können, genügt es, wenn man die Menge des vorhandenen Eiweißes und die Gesamtmenge der in ihm enthaltenen Nährstoffe kennt, verglichen mit einem Nährstoff, dessen Wert für die tierische Produktion genau bekannt ist. Dies ist z. B. der Fall bei der Stärke, und drückt man daher nach einem neueren Vorschlage Kellners den Produktionswert der Futtermittel in Stärkewerten aus. Dabei hat man nur zu bedenken, daß 1 Teil Eiweiß nur soviel Wert besitzt, wie 0,94 Teile Stärke, 1 Teil Fett je nach Herkunft aber soviel wie 1,91, bezw. 2,12, bezw. 2,41 Teile Stärke, 1 Teil stickstoffreie Extraktstoffe soviel wie 1 Teil Stärke.

Enthält daher z. B. ein Reisfuttermehl

6,0 % verdauliches Reineiweiß
10,2 % verdauliches Fett
36,2 % verdauliche stickstoffreie Extraktstoffe
2,0 % verdauliche Rohfaser, so ist der Stärkewert von 100 kg dieses Futtermittels

6,0 kg Reineiweiß	= 6,0	× 0,94	= 5,64	kg	Stärkewert
10,2 kg Fett	= 10,2	× 2,12	= 21,62	„	„
36,2 kg stickstoffreie Extraktstoffe	= 63,2	× 1	= 36,20	„	„
2,0 kg Rohfaser	= 2,0	× 1	= 2,00	„	„
			zusammen: 65,46	kg	Stärkewert.

Man hat also die Menge des verdaulichen Eiweißes mit 0,94, die des verdaulichen Fettes je nach dem Futtermittel mit 1,91 oder mit 2,12 oder mit 2,41, die Menge der verdaulichen stickstoffreien Extraktstoffe und der verdaulichen Rohfaser mit 1 zu vervielfachen und die Produkte zu addieren.

Es ist aber aus den früheren Ausführungen auch hervorgegangen, daß von den einzelnen Nährstoffen, bis sie vom Tierkörper zur Produktion verwendet werden können, zum Teil recht beträchtliche Mengen verloren gehen, teils infolge der Tätigkeit von Bakterien, teils infolge des zur Verdauung der Nährstoffe erforderlichen Kraftaufwandes. Dieser Kraftaufwand ist bei den verschiedenen Futtermitteln sehr verschieden, und auch die durch Bakterientätigkeit und sonstige Momente bedingten Verluste sind bei denselben Nährstoffen aus verschiedenen Futtermitteln nicht gleich, und daher haben z. B. 10 kg verdaute Nährstoffe aus Sommerhalmstroh nicht denselben Wert wie 10 kg verdaute Nährstoffe aus einem zarten Wiesenheu oder aus Maismehl, Reisfuttermehl usw. Während nämlich die 10 kg verdaute Nährstoffe des Reisfuttermehles vom Tier, vorausgesetzt, daß das nötige Erhaltungsfutter anderweitig gereicht ist, voll zur Produktion verwendet werden können, werden von den 10 kg des feinen Wiesenheus etwa 22 % und von den 10 kg Nährstoffen des Strohes gar 54 % zur Verarbeitung benötigt, so daß statt der 10 kg Nährstoffe beim Reisfuttermehl von zartem Wiesenheu nur 7,8 kg und von

dem Stroh nur 4,6 kg der tierischen Produktion zur Verfügung stehen. Daß derartige Verhältnisse aber die Produktion wesentlich beeinflussen, erhellt deutlich, wenn man bedenkt, daß 1 kg Stärke z. B. 248 oder rund 250 g Fett im Tierkörper erzeugen kann. Die 10 kg verdauliche Nährstoffe würden daher unter der Voraussetzung, daß das Erhaltungsfutter anderweitig verabreicht ist, beim

Reisfuttermehl	zur	Produktion	von	2,50	kg Fett
Heu	„	„	„	1,95	„ „
Stroh	„	„	„	1,15	„ „

reichen. Die 10 kg Nährstoffe des Reisfuttermehles haben darnach mehr als doppelt soviel Produktionswert als die 10 kg Nährstoffe des Strohes.

Es wäre deshalb unrichtig, würde man diese Verhältnisse bei der Angabe des Stärkewertes der Futtermittel nicht berücksichtigen und daher wird von der Nährstoffmenge der zu erwartende Verlust erst abgerechnet. In dem obigen Beispiel des Reisfuttermehles war eine solche Abrechnung nicht erforderlich, weil sich bei diesbezüglichen Versuchen gezeigt hat, daß die in ihm enthaltenen verdaulichen Nährstoffe voll zur Wirkung kommen, vollwertig sind. Dies ist aber nur bei wenig Futtermitteln der Fall, wie sich dies später noch zeigen wird. Bei den meisten kommt nur ein bestimmter Prozentsatz der Nährstoffe zur Wirkung, weil der Rest durch die oben angeführten Momente verloren geht.

So mag z. B. eine Futtergerste

8,0 %	verdauliches	Eiweiß,
2,1 %	„	Fett,
56,7 %	verdauliche	stickstoffreie Extraktstoffe,
1,1 %	„	Rohfaser

enthalten.

In 100 kg dieser Futtergerste sind darnach enthalten:

8,0 kg	verdauliches Eiweiß	= 8,0 × 0,94 =	7,52 kg	Nährstoffe vom Werte der Stärke,
2,1 „	„ Fett	= 2,1 × 2,12 =	4,45 „	Nährstoffe vom Werte der Stärke,
56,7 „	verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	= 56,7 × 1 =	56,70 „	Nährstoffe vom Werte der Stärke,
1,1 „	verdauliche Rohfaser	= 1,1 × 1 =	1,10 „	Nährstoffe vom Werte der Stärke,
		zusammen	69,77 kg.	

Bei der Verarbeitung dieser Stoffe aber bis zum Beginn der tierischen Produktion gehen noch 2 % der Nährstoffe verloren, so daß nur 98 % der 69,77 kg = 68,34 kg zur Wirkung kommen. Der Stärkewert von 100 kg dieser Futtergerste würde darnach rund 68,3 kg betragen.

Daß die Produktion selbst hernach auch nicht ohne Arbeitsaufwand und Verlust abgeht, ist leicht denkbar, wenn man sich die ähnlichen Verhältnisse des gewerblichen oder industriellen Lebens vorstellt, wo die weitere Verarbeitung der fertig zubereiteten Rohmaterialien ja auch noch Arbeit, eventuell auch Abfälle verursacht, und zeigt sich auch deutlich, wenn man bedenkt, daß z. B. die

68,3 kg Stärkewert der 100 kg Futtergerste nur 17,1 kg Fett im tierischen Körper zu erzeugen vermögen.

Die zunächst genannten Verluste aber bis zur Fertigstellung der zur Produktion brauchbaren Nährstoffe sind in den verschiedenen Futtermitteln sehr verschieden.

Während die Nährstoffe einzelner Futtermittel voll zur Wirkung kommen, sind bei andern nur 90, 80, 70, 60, 50, ja selbst nur 30 %, wie z. B. bei manchen Stroharten, für die tierische Produktion wirksam. Ja in einigen besonderen Fällen, bei der Verabreichung sehr schwer verdaulicher und nährstoffarmer Materialien, wie z. B. des Sägemehles, des Reisigs u. s. w., reichen die in diesen Materialien enthaltenen Nährstoffe gar nicht aus zur Deckung des Verdauungsaufwandes, und muß der Fehlbetrag noch von den in andern, gleichzeitig gereichten Futtermitteln enthaltenen Nährstoffen gedeckt werden.

In welcher Höhe die Nährstoffe eines Futtermittels zur Wirkung kommen, ist in den Tabellen Kellners über den Nährstoffgehalt der einzelnen Futtermittel im Mentzel und Lengerke'schen Kalender angegeben und ebenso auch, welchen Stärkewert 100 kg eines Futtermittels für gewöhnlich besitzen. Auch die Tabelle am Schlusse dieses Buches enthält Angaben über den Stärkewert der Futtermittel.

Ist man aber der Überzeugung, daß ein Futtermittel nicht die in den Tabellen angegebene Zusammensetzung hat, da es unter andern Verhältnissen, z. B. bei anderem Düngungszustand des Bodens u. s. w., entstanden ist, so schätze man zunächst den Gehalt an Rohnährstoffen und an verdaulichen Nährstoffen ein, berechne sodann nach obigen Angaben, welcher Stärkemenge die verdaulichen Nährstoffe des Futtermittels entsprechen, und stelle dann unter Berücksichtigung der Wertigkeit der Nährstoffe dieses Futtermittels, wie sie in der Kalendertabelle angegeben ist, den Stärkewert für 100 kg nach dem vorstehenden Beispiel bei der Futtergerste fest.

Bei den Rauhfuttermitteln, also dem Heu, Stroh, der Spreu und dem Grünfutter aber verfährt man hierbei so, daß man ebenfalls berechnet, wieviel Kilogramm Gesamtnährstoffe im Werte der Stärke das betreffende Futtermittel enthält, dann aber je nach der Menge der mit dem Futtermittel aufgenommenen Rohfaser einen entsprechenden Abzug macht. Dieser Abzug beträgt bei Heu und Stroh auf je 1 % enthaltene Rohfaser 0,58 Teile Stärkewert, bei der Spreu, der Getreidearten, des Buchweizens und Leines 0,29 Teile Stärkewert. Bei Grünfutter zieht man für jedes Prozent Rohfaser an Stärkewerten ab, wenn der Gesamtrohfasergehalt beträgt:

4 % und weniger	0,29	Teile	Stärkewert,
6 %	0,34	„	„
8 %	0,38	„	„
10 %	0,43	„	„
12 %	0,48	„	„
14 %	0,53	„	„
16 % und mehr	0,58	„	„

Schätzt man z. B. den Gehalt eines grünen Rotklees, in der Blüte gemäht, an Rohnährstoffen auf:

36 % Rohprotein,
0,8 % Rohfett,
8,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und
5,0 % Rohfaser,

und schätzt man weiter die Verdaulichkeit dieses Rotklees

beim Rohprotein auf . . . . . 63 %,
beim Rohfett auf . . . . . 61 %,
bei den stickstoffreien Extraktstoffen auf 72 %
und bei der Rohfaser auf . . . . 50 %,

so ergeben sich an verdaulichen Nährstoffen:

Rohprotein . . . . 3,6 × 0,63 = 2,3 %,
Rohfett . . . . . 0,8 × 0,61 = 0,5 %,
stickstoffreie Extraktstoffe 8,5 × 0,72 = 6,1 %,
Rohfaser . . . . . 5,0 × 0,50 = 2,5 %.

Unter dem Rohprotein befinden sich beim Rotklee etwa $^1/_5$ Amide, so daß von den 2,3 % rund 0,7 % abzuziehen sind und 1,6 % Reineiweiß verbleiben. An Stärkewerten erhält man dann auf 100 kg Rotklee:

1,6 kg Reineiweiß . . . . . 1,6 × 0,94 = 1,5 kg Stärkewerte
0,5 „ Fett . . . . . 0,5 × 1,91 = 0,9 „ „
6,1 „ stickstoffreie Extraktstoffe . . . 6,1 × 1,00 = 6,1 „ „
2,5 „ Rohfaser . . . . . 2,5 × 1,00 = 2,5 „ „
zusammen 11,0 kg Stärkewerte.

An Rohfaser aber werden mit diesen 100 kg Rotklee verzehrt 5 kg, so daß nach obigen Ausführungen abzuziehen wären:

0,5 × 0,32 . . . . . 0,16 „ „
und somit verbleiben . . . . . 10,84 kg Stärkewerte.

Der Stärkewertgehalt von 100 kg dieses Rotklees wäre also rund 10,8 kg.

Faßt man dies alles zusammen, so ist festzuhalten, daß zur Beurteilung des Produktionswertes eines Futtermittels die bloße Angabe der Menge der verdaulichen Nährstoffe nicht genügt, sondern daß die Anforderungen des Futtermittels an die Verdauungsarbeit und sein Verhalten im Verdauungskanal überhaupt berücksichtigt werden müssen, und daß dieses nach Ausführung zahlreicher Versuche Kellners jetzt ermöglicht ist und seinen Ausdruck in der Angabe des Stärkewertes der einzelnen Futtermittel findet.

13. Läßt sich durch Zugabe von Reiz- oder Würzstoffen die Verdaulichkeit oder Ausnützung der Nährstoffe erhöhen?

Es ist schon früher erwähnt worden, daß die Menge der abgesonderten Verdauungssäfte und selbst die Qualität derselben von der Beschaffenheit der Futtermittel beeinflußt wird. Dies ist sowohl auf die äußere Form der

Futtermittel, als auch auf einzelne Bestandteile derselben zurückzuführen. Der günstige Einfluß, der z. B. nach der Verfütterung von ganzem Hafer zu beobachten ist, ist lange nicht mehr so mächtig, wenn der Hafer in geschrotener oder gar gemahlener Form den Tieren verabreicht wird, und es muß daher ein Teil der günstigen Haferwirkung der Form der Haferkörner zugeschrieben werden. Es ist dies auch erklärlich, wenn man bedenkt, daß die spitzen Haferkörner die Magenwand reizen, und diese Nervenreize sich auch auf die übrigen Nerven fortsetzen und so im Tier jenes Gefühl erzeugen, das man Mut und Feuer nennt. Hier aber zeigt sich also schon, daß die Einwirkung in erster Linie auf die Nerven erfolgt, und daher auch ihre Tätigkeit in erster Linie durch solche Stoffe beeinflußt wird. Andererseits sei erinnert an die Nährwirkung des aromatischen Bergheues und an die Heilwirkung vieler Pflanzen, und niemand wird bestreiten wollen, daß einzelne Futtermittel oder Futterzugaben auf die Nerven- und die Organtätigkeit wirkende Stoffe enthalten können. In der Tat enthalten auch die meisten Futtermittel solche anregende Stoffe, und nur Futtermitteln, welche zuvor Auslaugungsprozessen unterworfen waren, gehen dieselben mehr oder weniger ab. Dies ist z. B. der Fall bei Rübenschnitzeln, Kartoffelpülpe und dergl., andererseits aber auch bei stark beregnetem Heu u. s. w.

Nervenreizungen haben stets eine gewisse Bedeutung, so lange sie in mäßigen Grenzen gehalten werden, werden sie aber über diese Grenzen hinaus angewendet, so äußern sie keine gesteigerte Wirkung mehr, oder aber sie wirken nachteilig. Setzt man einem Futter, das mit den wenigen, oben gekennzeichneten Ausnahmen an und für sich schon genügend Reizstoffe enthält, noch besondere Reizstoffe zu, so bleiben dieselben ohne Wirkung; sie erhöhen weder die Verdaulichkeit der Nahrung, noch die Produktionskraft der verdaulichen Nährstoffe, noch auch die Leistungsfähigkeit des Tierkörpers, etwa eine größere vorhandene Nährstoffmenge verarbeiten zu können, und steigern auch bei normalen Tieren den Appetit nicht mehr, da dieser an und für sich schon rege ist, und die Tiere soviel Futter aufnehmen, vorausgesetzt, daß es ihnen zugänglich ist, als sie zur Erhaltung der Produktionsfähigkeit des Körpers brauchen. Dies ist durch eine große Zahl exakt durchgeführter Versuche stets bestätigt.

Wenn daher den Landwirten oft für teures Geld solche Reizmittel angepriesen werden unter den Namen Freßpulver, Viehpulver, Milchpulver, Mastpulver u. s. w., so kann von deren Verwendung nur dringend abgeraten werden, denn sie kosten nur Geld, ohne doch eine dem Kostenaufwand entsprechende Wirkung zu haben. Wenn bei der Verabreichung ausgelaugter Futterstoffe oder stark beregneten Heues sich die Zugabe aromatisch wirkender Stoffe nötig macht, oder wenigstens eine Wirkung hat, so stehen dem Landwirt wesentlich billigere Stoffe zu diesem Zweck zur Verfügung. In erster Linie steht hier das Kochsalz, dann aber eignen sich hierzu auch Kümmel, Anis, Fenchel, Wacholderbeeren, Koriander u. s. w. Es sei jedoch hier erinnert an die Wirkung des Weines beim Menschen. Ab und zu genossen, ist demselben eine anregende Wirkung gewiß nicht abzusprechen; wenn sich der Körper aber an ein tägliches Quantum gewöhnt hat, so ist die anregende Wirkung nur noch bei einer stärkeren Gabe zu verspüren, und schließlich müssen die Gaben, um anregend zu wirken, so vermehrt werden, daß sie schädlich werden. Dasselbe gilt für die Reizstoffe. Wenn sie dauernd wirksam

bleiben sollen, dürfen sie nicht täglich verabreicht werden, sondern höchstens wöchentlich einmal. Das empfehlen aber die Verkäufer von Freßpulvern ꝛc. sicher nicht, denn sonst würde zu wenig verbraucht, und sie verdienten nicht genug.

Als tägliches Reizmittel gebe man Salz, das genügt schon vollkommen, im übrigen aber wirken auch die einzelnen Nährstoffe schon als Reizmittel.

Andererseits hängt die Wirksamkeit von Reizstoffen aber auch von den Eigentümlichkeiten des einzelnen Tieres ab. Nervöse, reizbare Tiere werden eher davon beeinflußt werden, als weniger reizbare, unempfänglichere. Nicht verwechselt aber dürfen mit den Reizstoffen die Aschenbestandteile des Futters werden, deren Bedeutung ja im 11. Kapitel eingehend besprochen wurde. Auf die Doppelwirkung als Träger von Aschenbestandteilen und von Reizstoffen mag es zurückzuführen sein, wenn bei Schweinen nach der Verabreichung von Teichschlamm, Graben- oder Bachaushub und dergl. eine besonders günstige Wirkung zu beobachten ist, die sogar so weit geht, daß Milch säugender Sauen, welche zuvor Durchfall der Ferkel hervorrief, in vielen Fällen diesen Fehler verliert, wenn den Sauen Teichschlamm ꝛc. zugänglich gemacht wird. Auch Steinkohlenstückchen haben bei Schweinen oft günstige Wirkung, bei Pferden dagegen etwas Torf. Auf solche Reizwirkungen ist auch wohl die günstige Wirkung zurückzuführen, welche die zeitweise Verfütterung von Feldisteln an Pferde ausübt, und welche das Vorhandensein von Kümmel, Quendel, Dill, Münze und Schafgarbe unter Grünfutter zeigt.

Überall aber handelt es sich nicht um ein dauerndes Verfüttern solcher Stoffe, sondern nur um ein zeitweiliges, und überall handelt es sich dabei um Stoffe, welche dem Landwirt nicht teuer zu stehen kommen, nicht aber um teuer zu kaufende Freßpulver.

II. Welche Eigenschaften besitzen die einzelnen Futtermittel?

Man spricht bekanntlich von Rauhfutter und versteht darunter alles Grünfutter, Heu, Stroh, Spreu und Schoten aller Art, von Kraftfuttermitteln, wozu die Körnerarten und ihre Mahlprodukte, ferner die Abfälle der Müllerei und Ölfabrikation und die getrockneten Rückstände der Zuckerfabrikation, Brennerei, Brauerei und Stärkefabrikation, sowie die getrockneten Futtermittel tierischer Herkunft gehören. Außerdem werden noch die Wurzeln und Knollen der Wurzel- und Knollengewächse, die frischen Abfälle der Brennerei, Brauerei und Stärkefabrikation, sowie frische tierische Futtermittel verwendet.

Die Bedeutung eines Futtermittels hängt nun nach den bisherigen Betrachtungen von dem Nährstoffgehalt und der schwereren oder leichteren Verarbeitbarkeit derselben im Tierkörper, ferner aber von der Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit der Futtermittel ab, und dieses sind daher Dinge, welche bei jedem einzelnen Futtermittel besprochen werden müssen.

A. Grünfutter.

Die verschiedenen Grünfutterarten enthalten alle einen ziemlich beträchtlichen Wassergehalt, aber das Wasser ist hier in fein verteilter Form als

Bestandteil der Pflanze vorhanden und kommt daher nicht so plötzlich zur Wirkung, wie etwa Tränkwasser. Die nach dessen zu reichlicher Aufnahme oft zu beobachtenden Nachteile, wie schlaffe Konstitution und dergl., zeigen sich daher bei der Verabreichung von Grünfutter nicht in demselben Maße, selbst wenn mit dem Grünfutter dem Tier mehr Wasser zugeführt wird, als es sonst meist aufnimmt. Trotzdem aber ist auch beim Grünfutter der Einfluß des Wassers bei Arbeitstieren zu beobachten, und für diese eignet sich daher ausschließliche Grünfütterung, namentlich wenn die Tiere in rascher Gangart benutzt werden sollen, nicht. Dasselbe gilt teilweise für junge Tiere. Sonst aber ist Grünfütterung im allgemeinen für die meisten Tiere zu empfehlen.

1. Das Weidefutter.

Die Weidefütterung ist für die Tiere die naturgemäßeste Ernährung und sagt ihnen daher auch am besten zu. Zwischen den einzelnen Weiden ist aber doch ein großer Unterschied, da der Pflanzenbestand derselben sehr verschieden ist. Auf einer guten Weide ist die Narbe zum überwiegendsten Teil aus Gräsern zusammengesetzt. Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch unterscheidet man nun 2 Gruppen von Gräsern, einmal Süßgräser und dann Sauergräser oder Scheingräser. Die letzteren finden sich besonders auf nassen, sumpfigen Stellen und können da den ausschließlichen Bestand der Weide ausmachen. Sie fallen auf durch ihre dunkelgrüne Färbung und ihre kantigen Stengel und Blätter. Die Stengel sind im Innern mit Mark durchsetzt und weisen keine Halmknoten auf, während die Süßgräser einen hohlen und runden Halm, Halmknoten und breit entfaltete Blätter besitzen. Die Sauergräser haben nun als Futter einen weit geringeren Wert als die Süßgräser. Es kommt dies nach neueren Anschauungen daher, daß in ihnen sehr viel Kieselsäure, eine sandartige Substanz, abgelagert ist, welche die Verarbeitung der Nährstoffe erschwert und leicht den ganzen Verdauungskanal benachteiligt. Der Zusammensetzung nach würden sie den Süßgräsern in der Regel gleichkommen, aber so ist ihre Ausnützung eine ungenügende. Je mehr daher auf einer Weide Sauergräser vorkommen, um so geringer ist ihr Wert, und Weiden mit vorwiegendem Bestand an Sauergräsern sind überhaupt ungeeignet. Nach richtig durchgeführter Entwässerung verschwinden übrigens die Sauergräser von selbst und werden durch Süßgräser oder sonstige Weidepflanzen ersetzt. Nieder ist auch der Aschengehalt der Sauergräser im Vergleich zu den Süßgräsern, so daß Tiere, welche ausschließlich auf Weiden mit Sauergräsern ernährt werden, leicht zu wenig Asche, insbesondere zu wenig Phosphorsäure und Kalk erhalten und daher zu Knochenbrüchigkeit und Rhachitis neigen.

Außerdem findet man unter den Weidepflanzen Klee, Platterbsen und Wickenarten. Dieselben sind der Zusammensetzung nach meist reicher an Eiweißstoffen als die Gräser und infolgedessen für die Tiere wertvoller, bei welchen ein höherer Eiweißgehalt des Futters erwünscht ist, so z. B. bei Jungvieh und Milchtieren. Diese Klee- und Wickenpflanzen, welche zu der großen Gruppe der schmetterlingsblütigen Pflanzen gehören, sind den Tieren in der Mischung mit Gras sehr schmackhaft und bekömmlich und daher als Weidepflanzen sehr geschätzt. Man findet sie in größerer Menge insbesondere auf Weiden, welche mit Kali und Phosphorsäure, also eventuell mit Kainit und Thomasmehl, regelmäßig gedüngt werden. Gern gesehene Weidepflanzen sind

sodann noch die Schafgarbe und der Kümmel, welche das Futter aromatisch machen, die weiße und rote Pimpernelle und der spitze Wegerich. Auch Löwenzahn wird von den Tieren gerne gefressen, doch ist Vorsicht insofern nötig, als er sich leicht zu stark ausbreitet, wenn die Weide einmal erst nach der Samenreife des Löwenzahnes befahren werden kann. Als Unkräuter aber sind anzusehen die auf nassen Stellen sich findenden Binsen und Schachtelhalme, Johanniskraut (Hartheu), Disteln, Hauhechel und die giftige Herbstzeitlose.

Selbstverständlich ist die Zusammensetzung des Weidefutters je nach dem Pflanzenbestande sehr verschieden. Im allgemeinen aber ist es zart, und seine Verarbeitung im Tierkörper verlangt daher keine allzugroße Kraftanstrengung, sodaß nur etwa 10—15 % der Nährstoffe hierfür verbraucht, von den verdauten Nährstoffen selbst also 85—90 % und selbst darüber dem Tierkörper zu gute kommen können. Der Wassergehalt beträgt etwa 75—80 %, sodaß auf ein Teil Futtertrockensubstanz 3—4 Teile Wasser kommen. Mit Ausnahme heißer Tage ist daher das Tränkbedürfnis der Tiere bei ausschließlicher Weidefütterung kein großes. Der Gehalt an verdaulichem Reineiweiß ist im Verhältnis zu den stickstoffreien Stoffen ansehnlich, sodaß sich ein Eiweißverhältnis von etwa 1 : 4,5 — 1 : 5,5 ergibt. Ein Futter mit diesem Eiweißverhältnis ist aber bei allen landwirtschaftlichen Produktionszwecken geeignet. Beachtenswert ist noch, daß im Weidefutter beträchtliche Mengen stickstoffhaltiger Nichteiweißstoffe vorkommen, denen ein Nährwert bei ausreichendem Produktionsfutter zwar nicht zukommt, denen aber doch wohl ein gut Teil der günstigen Nebenwirkungen des Weidefutters zuzuschreiben ist. Der Stärkewert beträgt pro 1 dz 10,9—13,3 kg mit 1,6—2,3 kg verdaulichem Reineiweiß. Der Gehalt an Phosphorsäure ist bei gutem Weidefutter etwa 0,14—0,19 und der an Kalk 0,25—0,26 %.

Mit Schafen werden bisweilen auch junge Getreidefelder abgeweidet. Eine solche Weide verhält sich ähnlich der Grasweide. Junge Kleefelder liefern ein sehr gutes Weidefutter, bei dem aber große Vorsicht am Platze ist, da die Tiere nach junger Kleeweide, namentlich wenn sie gierig gefressen haben, leicht aufblähen. Über die Zusammensetzung der Stoppelweide und der Brachweide, welche beide Schafen eventuell geboten werden, lassen sich Angaben kaum machen, da die Pflanzen, welche die Tiere gerade finden, zu verschieden und wechselnd sind, und da auch die Menge der Körner und Ähren, welche sie bei Stoppelweide finden, sehr verschieden ist. Der Mangel an zahlenmäßigen Angaben ist jedoch für die Praxis nicht belangreich, denn das für Schafe erforderliche Eiweißminimum wird durch das Futter, das die Tiere auf der Weide finden, stets gedeckt, wenn nur dafür gesorgt ist, daß die Tiere Gelegenheit haben, sich wirklich satt zu fressen. Nur bei jungen Tieren der Mastrassen dürfte eine gewisse Vorsicht am Platze und durch zeitweiliges, vorsichtiges Auftreiben auf Klee oder sonstige nährstoff- und eiweißreiche Weiden dafür zu sorgen sein, daß die jungen Tiere auch das zu ihrem Wachstum erforderliche Eiweißminimum erhalten.

2. Wiesengras.

Das Wiesengras wird selten in frischem Zustand verfüttert. Es wird meist zu Heu gemacht, ist aber sonst je nach seiner Zusammensetzung ein den

Tieren sehr bekömmliches Futter. Es gilt jedoch hier dasselbe, wie bei den Weiden. Auf nassen, sumpfigen Wiesen gewachsenes Futter weist eine große Zahl von Sauergräsern, Binsen, Schachtelhalmen 2c. auf, die minderwertig sind und bei dem älteren Mähefutter noch ungünstiger wirken, als wie bei jungem Weidefutter. Süßgräser und Schmetterlingsblütler, also Klee, Platterbsen, Erbsen und Wicken machen auch das Wiesenfutter wertvoll. Einseitige Düngung der Wiesen mit Jauche erzeugt in der Regel ein Futter, das reich ist an Doldenblütlern, so insbesondere an Roßkümmel, Kälberkropf und dergl., und das an Wert verliert, da es die Tiere ungern fressen, und die groben Stengel auch mehr Verdauungsarbeit verursachen. Bei zweckentsprechender Düngung mit Kali und Phosphorsäure und gleichzeitigen schwachen Stickstoffgaben, seien letztere in Form mäßiger Jauchedüngung oder in Form von Salpeter oder schwefelsaurem Ammoniak gegeben, stellt sich meist von selbst ein Pflanzenbestand ein, der zum überwiegenden Teil aus Süßgräsern und Schmetterlingsblütlern besteht. Voraussetzung freilich ist dabei, daß die Wiese nicht zu naß ist und, falls sie wässerbar, nicht überwässert und nicht zur Unzeit gewässert wird. Die vielen sonstigen Wiesenpflanzen treten dann zurück, sodaß sie ohne nachteiligen Einfluß sind, sie können höchstens die Schmackhaftigkeit des Futters etwas erhöhen. Vorsicht aber ist geboten vor der Herbstzeitlose, die jedoch durch sorgfältige Wiesenkultur ebenfalls zurückgedrängt werden kann.

Die Weide beginnt meist früher als das Mähen, und daher ist das Mähefutter auch älter als Weidegras, enthält etwas mehr Rohfaser und verursacht mehr Verdauungsarbeit, so daß von seinen verdaulichen Nährstoffen meist nur etwa 80 % zur wirklichen Verwertung kommen.

Wasser enthält Wiesengras etwa 75—80 %, das Verhältnis zur Trockensubstanz ist daher 1 : 3—4; die Menge des verdaulichen Reineiweißes ist etwa 1,4—1,5 kg neben 10—13 kg stickstoffreien Nährstoffen auf 100 kg Wiesenfutter. Das Eiweißverhältnis ist daher 1 : 6—10. Es geht aus diesen Zahlen schon hervor, daß unter dem Wiesengras ein großer Unterschied ist. In der Regel aber wird sein Nährstoffgehalt für eine mittlere Produktion ausreichen, nicht aber auch für hohe Leistungen, in welchem Falle wenigstens sein Eiweißgehalt noch durch andere Futtermittel ergänzt werden muß. Der Stärkewert von 100 kg Wiesengras ist 10,2—11,4 kg. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,27 % Kalk und 0,12 % Phosphorsäure.

Das Futter aus Obstgärten steht im allgemeinen dem Wiesengras nach, da es im Schatten gewachsen und daher meist rohfaserreicher, aber nährstoffärmer ist.

Der 2. und eventuell 3. Grasschnitt ist eher etwas leichter verdaulich als der 1., steht diesem aber an Schmackhaftigkeit meist nach, da die aromatischen Kräuter etwas zurücktreten.

3. Grünes Getreide.

Von den Getreidearten kommt in erster Linie Roggen zur Verfütterung und zwar rein oder im Gemenge. In beiden Fällen stellt er, wenn er vor oder während des Schossens verfüttert wird, ein von den Tieren gerne aufgenommenes Futter dar, von dessen verdaulichen Nährstoffen etwa 80 % zur vollen Wirkung kommen, während 20 % bei der Bewältigung der Verdauungs-

arbeit verbraucht werden. Er enthält in dieser Zeit etwa 76 % Wasser, 1,1 % verdauliches Reineiweiß, 0,4 % verdauliches Fett und 12,4 % verdauliche stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. 100 kg Futterroggen besitzen daher etwa 11,8 kg Stärkewert. Der Aschengehalt beträgt etwa 1,63 % und darunter, 0,12 % Kalk und 0,24 % Phosphorsäure. In späterem Alter ist der Nährwert wesentlich geringer, da der Roggen rasch verholzt, die Nährstoffe dadurch schwerer verdaulich werden, und mehr Kraft für die Verdauungsarbeit aufgewendet werden muß. Der Roggen kommt insbesondere als zeitiges Grünfutter in Betracht, wird aber besser mit Zottelwicken oder auch Wintererbsen vermengt, da das an und für sich weite Eiweißverhältnis dadurch enger, also günstiger wird.

Weizen kommt grün zur Verfütterung, wenn er wegen allzustarken Lagerns abgefüttert wird, oder aber, wenn man in Jahren mit ungenügendem Kleebestand zur Verlängerung der ersten Grünfütterungszeit Zottelwickeln und dergl. auch unter Weizen sät. Als erstes Grünfutter kann dann ein Roggengemenge verfüttert werden, dem das Weizengemenge angeschlossen wird. Es läßt sich dadurch vermeiden, daß man hartgewordenen Roggen verfüttern muß. Genaue Angaben über den Nährstoffgehalt und den Nährwert vor und während des Schossens liegen nicht vor, die Zusammensetzung und der Nährwert dürften aber von dem des Roggens kaum wesentlich abweichen.

Im Schossen begriffene Gerste enthält etwa 81 % Wasser und an verdaulichen Nährstoffen 1,5 % Reineiweiß, 0,3 % Fett und 9,5 % stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser, wovon ebenfalls etwa 80 % zur vollen Wirkung kommen.

Im Schossen begriffener Hafer hat neben etwa 81 % Wasser 1,2 % Reineiweiß, 0,2 % Fett und 8,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form und kommen hiervon etwa 89 % zur Wirkung. Der Aschengehalt ist etwa 1,4 % mit 0,09 % Kalk und 0,13 % Phosphorsäure. In der Blüte gemäht enthält Hafer nur neben 77 % Wasser, 1,2 % Reineiweiß, 0,4 % Fett und 11,4 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form, von denen nur noch 75 % zur Wirkung kommen. Der Stärkewert pro 100 kg beträgt daher bei im Schossen gemähtem Hafer 7,7 kg, bei in der Blüte gemähtem 11,0 kg. Auch Gerste und Hafer kommen meist nur im Gemenge zur Verfütterung.

4. Grünmais.

Der Grünmais gehört, da er große Futtermassen liefert, zu den beliebtesten Grünfuttermitteln des Herbstes. Man unterscheidet europäische Saat und amerikanischen oder Pferdezahnmais. Beide stimmen in ihrer Zusammensetzung nicht ganz überein. Der europäische Grünmais enthält bei ungefähr 80 % Wasser an verdaulichen Nährstoffen 0,6 % Reineiweiß, 0,3 % Fett und 9,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser, der amerikanische 83 % Wasser, 0,4 % Reineiweiß, 0,2 % Fett, 8,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Asche enthalten beide etwa 1 % und darunter 0,14 % Kalk und 0,1 % Phosphorsäure. Die verdaulichen organischen Nährstoffe kommen mit etwa 83 bezw. 82 % zur Wirkung, so daß der Stärkewert pro 100 kg bei europäischer Saat 9,1 kg, bei amerikanischem Mais 7,4 kg beträgt. Der Grünmais wird wegen seines Zuckergehaltes in Höhe von 4—6 % von

den Tieren sehr gerne gefressen, wird aber am besten gehäckselt, da die Tiere sonst die Blätter abfressen und die härteren Stengelteile liegen lassen und verderben. Beliebt ist Grünmais insbesondere für Milchvieh, und wird ihm meist ein günstiger Einfluß auf die Milchabsonderung der Tiere zugesprochen. Es ist aber bei seiner Fütterung zu berücksichtigen, daß das Eiweißverhältnis bei europäischem Grünmais sich auf 1 : 17 und bei amerikanischem gar auf 1 : 21 stellt. Bei einem solch weiten Eiweißverhältnis müssen gute Milchtiere Körpereiweiß zusetzen, sich also abmelken, wenn ihnen nicht eiweißreiches Futter noch nebenbei verabreicht wird. Als solches kommt sowohl Klee, als auch Kraftfutter in Betracht. Das Abmelken der Tiere hat immer seine Grenzen, denn wenn die Kühe eine entsprechende Menge Fleisch verloren haben, so läßt die Zubuße und damit die Milchergiebigkeit nach. Andererseits aber verursacht das Wiederbeifüttern des zugesetzten Fleisches einen viel größeren Futteraufwand, als es zur Vermeidung des Körperzuschusses erforderlich gewesen wäre. Eine Kuh von 500 kg Lebendgewicht kann etwa 75 kg grünen Mais täglich aufnehmen. Darin sind bei Pferdezahnmais etwa 0,15 kg Reineiweiß, bei europäischer Saat etwa 0,45 kg, während eine Milchkuh von diesem Gewicht, selbst wenn sie nur 5 kg Milch täglich liefert, wie später sich noch ergeben wird, mindestens 0,5 kg, bei einem täglichen Milchertrag von 20 kg aber 1,4 kg Reineiweiß benötigt, um den Bedarf an diesem Nährstoff zur Milchbildung und Erhaltung des Lebens zu decken. Aus diesen Zahlen ergibt sich mit absoluter Sicherheit, daß Milchkühe auf die Dauer mit reiner Maisfütterung nicht auskommen können, und auch bei Produktionsfütterung zu anderen Zwecken kommt man ohne eiweißreicheres Beifutter nicht durch.

5. Sorgho oder Zuckermohrhirse.

Sie ist etwas feinstengeliger als der Mais und liefert in manchen Fällen auch 2 Schnitte. Zuckermohrhirse wird von den Tieren dem Mais noch vorgezogen, da sie noch etwas zuckerreicher ist. An verdaulichen Nährstoffen enthält sie neben etwa 21 % Wasser, 1,0 % Reineiweiß, 0,3 % Fett und 10,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen kommen etwa 79 % zur Wirkung, so daß der Stärkewert sich auf 10,0 kg per 1 dz stellt. Der Aschengehalt beträgt ca. 1,4 % mit 0,13 % Kalk und 0,08 % Phosphorsäure.

6. Sonstige Futterpflanzen aus der Familie der Gräser.

In Gemengesaaten, seltener rein, werden auf dem Felde oft auch angebaut: englisches und italienisches Raigras, Knaulgras und Timothegras. Es sind dies durchweg Gräser, welche von den Tieren gerne gefressen werden und ihnen auch zuträglich sind. Ihre Zusammensetzung und ihr Stärkewert ergibt sich aus den Tabellen im Mentzel- und Lengerke'schen Kalender und am Schlusse dieses Buches.

7. Die verschiedenen Kleearten.

Unter den Kleearten verdient zunächst der Rotklee Beachtung. Er liefert meist das Grünfutter während eines großen Teiles des Sommers und

wird von den Tieren auch stets, sofern er noch nicht verholzt ist, gerne gefressen. Das Verholzen tritt kurz nach der Blüte ein, so daß er spätestens während der Blütezeit verfüttert werden muß. Dem Rotklee wird im allgemeinen eine etwas erhitzende Wirkung nachgesagt, und außerdem bewirkt er, zumal im Jugendzustand, gerne Blähungen. Aus diesem Grunde vermeidet man ihn bei jungen Tieren unter 6 Monaten, sowie auch bei hochträchtigen Tieren, denen man wenigstens nicht ausschließlich Rotklee verfüttern sollte. Auch Pferden gibt man nicht gerne ausschließlich Rotklee. Schweine fressen ihn sehr gerne, doch soll das aus Rotklee erzeugte Fleisch mißfarbig und von schlechtem Geschmack sein. Es will uns jedoch mehr erscheinen, als ob die Mißfarbe des Fleisches auf den Mangel an Bewegung zurückzuführen sei, der sich bei Verabreichung größerer Mengen von Grünfutter mehr bemerkbar machen mag, als bei anderen Futtermitteln. Was die Zusammensetzung und den Nährwert des Rotklees anbelangt, so ist diese je nach dem Entwickelungszustand sehr verschieden. Er enthält z. B. an Wasser und verdaulichen Nährstoffen

	Wasser	Reineiweiß	Fett	stickstofffreie Extraktstoffe u. Rohfaser
ganz früh gemäht	83 %	2,1 %	0,4 %	8,1 %
zur Zeit der Knospung	84 %	1,4 %	0,4 %	7,8 %
beim Beginn der Blüte	81 %	1,7 %	0,5 %	9,3 %
in voller Blüte	79 %	1,7 %	0,4 %	9,3 %

Die Ausnützung der Nährstoffe beträgt etwa 92, 89, 86 und 83 %. An Asche enthält er in der Jugend 1,40, im Knospenzustand 1,47 und im Blütezustand 1,37 % mit 0,39, bezw. 0,45, bezw. 0,48 % Kalk und 0,17, bezw. 0,15, bezw. 0,13 % Phosphorsäure. Geht man auch hier davon aus, daß eine Kuh täglich bis zu ihrer Sättigung etwa 75 kg aufnimmt, so sind darin an verdaulichem Eiweiß und nutzbaren Stärkewerten enthalten:

	Eiweiß	Stärkewerte
ganz jung	1,6 kg	10,2 kg
Knospenzustand	1,1 „	9,0 „
Beginn der Blüte	1,3 „	10,4 „
in voller Blüte	1,3 „	9,9 „

Solch hohe Nährstoffmengen, besonders so hohe Eiweißmengen können nur sehr leistungsfähige Tiere ausnützen, und daher füttert man mit Recht, solange der Klee noch jung ist, gleichzeitig Stroh, mit dessen Mengen natürlich nach der Blüte hin abgebrochen wird. Dadurch verliert der Rotklee auch von seiner aufblähenden Wirkung, die besonders im Jugendzustande stark hervortritt. Der 2. Schnitt des Rotklees ist meist noch etwas nährstoffreicher als der erste.

Der schwedische oder Bastardklee steht in seiner Zusammensetzung und Nährwirkung, wie die Tabellen ergeben, dem Rotklee nur wenig nach, und ist den Tieren ebenso gedeihlich, wirkt im Gegenteil weniger aufblähend als Rotklee, aber er liefert weniger Masse und wird daher seltener rein, meist nur im Gemenge angebaut.

Weißklee oder kriechender Klee ist nur eine Weidepflanze, von der dasselbe gilt wie vom Bastardklee.

Inkarnatklee hat in futterarmen Jahren und in Jahren, wo Rotklee und Luzerne schlecht aufgegangen sind, Bedeutung, da er, im Frühjahr angesät, im Herbst einen vollen Schnitt, im August angesät, im Herbst einen schwachen Schnitt und im folgenden Frühjahr einen guten Schnitt Futter

liefert. Die Blätter des Inkarnatklees sind aber behaart, und deshalb wird er von den Tieren weniger gerne gefressen als Rotklee. In neuerer Zeit will man in England auch beobachtet haben, daß wenn er in späterem Entwicklungszustand verfüttert wird, die Haare der Blütenköpfe sich leicht ballen und so im Magen bezw. Darm Veranlassung zur Bildung von Haarballen geben, die heftige Verdauungsstörungen und selbst den Tod der Tiere herbeiführen können. Es empfiehlt sich daher, Inkarnatklee stets spätestens während der Blütezeit zu verfüttern, aber nicht überständig werden zu lassen.

Die Luzerne liefert frühzeitig ein den Tieren sehr schmackhaftes und bekömmliches Futter, das weniger aufbläht wie der Rotklee. Vereinzelt aber wurde beobachtet, daß Rindvieh nach grüner Luzerne einen der Schlempemauke ähnlichen Ausschlag an den Beinen erhielt, der zwar gutartiger Natur, doch immerhin das Wohlbefinden und auch die Leistungsfähigkeit der Tiere vorübergehend störte. Ob dieser Ausschlag auf die Luzerne selbst oder eventuell auf unter ihr befindliches Unkraut zurückzuführen ist, ist vorerst noch nicht aufgeklärt. Die Zusammensetzung und der Nährwert der Luzerne wechseln wie beim Rotklee nach dem Entwicklungsstadium. Sie ist aber noch reicher an verdaulichem Reineiweiß, denn sie enthält davon nach Kellner im Jugendzustand 2,7, vor der Blüte 1,7 und in voller Blüte 1,5 %. Im Jugendzustand zumal empfiehlt es sich daher stets, sie neben Stroh oder sonstigen eiweißärmeren Futtermitteln zu verabreichen. Der Stärkewert beträgt in diesen Entwicklungsstadien bei einer Wirkung der verdaulichen Nährstoffe von 87 bezw. 79 und 74 % 8,9 kg, 9,3 kg und 8,6 kg. Die Luzerne wird darnach am besten vor der Blüte verfüttert, denn sie fängt schon mit beginnender Blüte an, stark zu verholzen, und läßt dann an Nährwert, wie aus obigen Zahlen hervorgeht, sehr nach. Da man außerdem von der Luzerne mehrere Schnitte erntet, so braucht man wegen der Menge nicht ängstlich zu sein, die Gewichtszunahme ist im Jugendzustand höher als während der Blütezeit. Der Aschengehalt der Luzerne beträgt etwa 1,9 % und darunter 0,85 % Kalk und 0,16 % Phosphorsäure.

An Futterwert steht der Luzerne die Sandluzerne kaum nach, wohl aber liefert diese eine geringere Masse und kommt daher nur dort zum Anbau, wo Luzerne nicht mehr sicher gedeiht.

Hopfen- oder Gelbklee wird kaum rein angesät, ist aber eine Weidepflanze, die von allen Tieren gerne gefressen wird und ihnen auch sehr zuträglich ist.

Häufig angebaut wird Esparsette, die ein gutes, von allen Tieren gern genommenes und gedeihliches Grünfutter liefert. Man verfüttert Esparsette aber auch besser vor oder zu Beginn der Blüte, da ihre Nährwirkung während der Blüte sehr stark nachläßt. Zu Beginn der Blüte gelangen nämlich die Nährstoffe noch mit 85 % zur Wirkung, in voller Blüte nur noch mit 76 %, so daß sich bei einem Gehalt an verdaulichem Reineiweiß von 1,9 bezw. 1,6 % und den übrigen Nährstoffen der Stärkewert für 100 kg Esparsette bei Beginn der Blüte auf 9,5, während der Blütezeit auf 7,6 kg stellt. Besonders beliebt ist Esparsette als Pferdefutter, da sie nicht so hitzig wirkt wie die übrigen Kleearten.

Der Wundklee, der auch auf Sandboden gedeiht, hat hier, da andere Futtermittel meist nicht sicher gedeihen, Bedeutung. Er enthält aber ziemlich viel Gerbsäure, so daß die Tiere erst an seine Aufnahme gewöhnt werden müssen. Der Eiweißgehalt des Wundklees ist geringer als der der übrigen

Kleearten, er beträgt nur 0,9 %, und ist es wohl darauf zurückzuführen, daß der Wundklee nicht so hitzig wirkt, wie die übrigen Kleearten.

Serradella gedeiht ebenfalls auf Sandboden und liefert ein von allen Tieren gerne gefressenes, gut bekömmliches Futter, dem die hitzige und blähende Wirkung der Kleearten nicht anhaftet. Auch verholzt die Serradella nicht so rasch, so daß sie während der ganzen Blütezeit gefüttert werden kann.

Bokhara- oder Steinklee wird zum Zweck des Samenverkaufes vielfach angepriesen, liefert aber ein Futter, das die Tiere nur beim heftigsten Hunger fressen. Als Produktionsfutter, wo die Tiere mit gutem Appetit fressen müssen, ist er daher nicht verwendbar.

8. Die Hülsenfrüchte.

Von den Hülsenfrüchten werden in erster Linie die Futterwicken als Grünfutter benutzt. Meist werden sie im Gemenge mit Getreide und oft auch mit anderen Hülsenfrüchten, z. B. mit Erbsen und Bohnen, angebaut. Die Wicken liefern große Massen Futter und werden von den Tieren gerne gefressen, sind ihnen auch durchaus zuträglich. Man darf aber die Wicken nicht überständig werden lassen, da sie sonst stark verholzen und an Nährwert verlieren, bei Regenwetter auch von unten an faulen. Grünwicken enthalten nach Kellner bei etwa 82—83 % Wasser bei Beginn der Blüte etwa 1,8 % verdauliches Eiweiß und während der Blüte etwa 1,4 %. Die verdaulichen Nährstoffe kommen mit etwa 86 bezw. 83 % zur Wirkung und ergeben sich pro 100 kg 7,4 bezw. 7,7 kg Stärkewert. Der Aschengehalt beträgt etwa 1,8 % und darunter 0,6 % Kalk und 0,23 % Phosphorsäure.

Die Winter- oder Sandwicke liefert im Gemenge mit Roggen ein sehr zeitiges, von den Tieren gerne gefressenes und denselben durchaus bekömmliches Futter von hoher Nährkraft. Sie enthält etwa 2,0 % verdauliches Eiweiß, während ihre Nährstoffe mit etwa 81 % zur Wirkung kommen.

Die Erbsen stellen im Gemenge mit Halmfrüchten und anderen Pflanzen ein von den Tieren ebenfalls sehr gern aufgenommenes, nährkräftiges und bekömmliches Futter dar. Für sich allein gelangen sie selten zur Verfütterung und ist hier auch, wie bei der Verfütterung aller Hülsenfrüchte in unvermischtem Zustand, Vorsicht nötig, da sie leicht Verdauungsstörungen und Vollblütigkeit erzeugen. Bei der Verfütterung von mit Mehltau befallenen Erbsen ist ebenfalls Vorsicht geboten. Man füttere sie in diesem Falle besser getrocknet als Heu.

Wie die Erbse verhält sich bei der Verfütterung auch die mit derselben nahe verwandte Peluschke.

Die Acker- oder Pferdebohne wird in grünem Zustand meist auch nur im Gemenge verfüttert und wird hier von den Tieren nicht verschmäht und auch ohne Nachteil ertragen. In unvermischtem Zustand aber wird sie weniger gerne aufgenommen, obwohl sie bei den Tieren keinerlei Nachteil verursacht.

Grüne Lupinen sind zwar ebenso nährstoffreich wie die übrigen Hülsenfrüchte, aber sie enthalten einen Bitterstoff, infolge dessen sie Pferde und Rinder nicht gerne und auch die Schafe erst nach allmählicher Gewöhnung an dieselben fressen. Sie werden meist gefüttert, wenn schon die Seitentriebe in Blüte stehen, obwohl sie in diesem Zustande etwas schwerer verdaulich sind.

Bisweilen aber wirken die Lupinen giftig und rufen eine unter dem Namen Lupinose bekannte, meist tödlich verlaufende Krankheit hervor. Bei derselben erweisen sich die Tiere zunächst abgestumpft, eingenommen im Kopfe, knirschen mit den Zähnen, verschmähen das Futter, kauen nicht wieder, leiden an Verstopfung und zeigen eine auffällige Gelbfärbung der Haut und der Schleimhäute. Der Urin ist dunkel und oft blutig. In 3—4 Tagen tritt meist infolge Abmagerung und Erschöpfung der Tod ein. Als Erreger dieser Krankheit ist von Kühn und Liebscher ein mit den Namen Iktrogen oder Lupinotoxin belegter Stoff in den Lupinen gefunden worden, von dem man jedoch noch nicht weiß, unter welchen Umständen er sich bildet. Er kann sich in allen Teilen der Lupine finden, in den grünen Pflanzenteilen, im Lupinenheu, Lupinenstroh und den Lupinenkörnern.

Da man bis jetzt kein Verfahren kennt, durch welches zweifellos nachgewiesen werden könnte, ob in dem von einem Lupinenschlag stammenden Futter Lupinotoxin enthalten ist oder nicht, so muß bei der Verfütterung von Lupinen stets vorsichtig verfahren werden, indem man am zweckmäßigsten einige Kaninchen oder geringwertige Schafe damit füttert und so feststellt, ob sie schädlich wirken oder nicht. Ein solcher Versuch sollte 2—3 Wochen dauern. Dies zeigt schon, daß es bei Grünfutter schwierig ist, sich ein zutreffendes Urteil zu bilden. Man muß dann schon sehr früh mit diesen Versuchen beginnen, und es fragt sich noch, ob nicht in der Zwischenzeit Lupinotoxin gebildet wird. Zeigen aber stattgehabte Krankheiten das Vorhandensein von Lupinotoxin an, so kann das Futter nur in gedämpftem Zustand verfüttert werden. Das Dämpfen muß mit Überdruck erfolgen, wenn der Erreger der Lupinose unschädlich werden soll, indem das Futter in einem Henzedämpfer oder sonstigen, dazu verwendbaren Kesseln 4—5 Stunden bei 1—2 Atmosphären Überdruck gedämpft wird. Das Dämpfen des Grünfutters macht seiner großen Masse wegen viel Arbeit, Mühe und Kosten, weshalb man in solchen Fällen die Lupinen erst zu Heu macht und dieses hernach dem Dämpfprozeß unterwirft.

Trächtigen oder säugenden Tieren füttert man überhaupt keine Lupinen, da sie leicht Erkrankungen der jungen Tiere hervorrufen.

Die Waldplatterbse ist eine Pflanze, welche auch auf schlechtem, geringwertigem, steinigem Boden einen Ertrag und zwar meist zwei Schnitte liefert. Sie wächst aber sehr schwer und unsicher an, so daß ihr Anbau keineswegs leicht ist und auf die Verhältnisse beschränkt bleibt, wo andere Pflanzen nicht gedeihen. Als Futter ist sie nicht allzu hoch einzuschätzen, Sie enthält zwar viel verdauliches Reineiweiß, 2,7 bezw. 2,9 % vor und am Ende der Blüte, aber sie wird in grünem Zustand von den Tieren sehr ungern gefressen, wenigstens von allen Tieren, denen anderes Futter zugänglich ist. Bei großem Hunger wird sie natürlich nicht verschmäht, aber wenn man damit rechnen muß, dann darf eine große Produktion auch nicht erwartet werden. Unter allen Umständen aber muß die Waldplatterbse verfüttert werden, ehe sie Samen ansetzt, da sowohl unreife wie reife Samen ein stark wirkendes, lähmendes Gift enthalten, das schwere Erkrankungen bei den Tieren hervorruft.

9. Blätter und Kraut der Wurzel- und Knollengewächse.

In erster Linie handelt es sich hier um die Blätter der Futter- und Zuckerrüben. Beide sind meist noch mit den Köpfen versehen, die bei

den Zuckerrüben etwas größer ausfallen als bei den Futterrüben. Der Unterschied im Nährstoffgehalt und Nährwert ist nicht ganz unbedeutend. Futterrübenblätter enthalten etwa 89 % Wasser, 0,9 % verdauliches Reineiweiß und bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 92 % einen Stärkewert von 5,0 kg auf 100 kg Masse, während Zuckerrübenblätter nur 88 % Wasser, dagegen 1,3 % Reineiweiß und bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 84 % einen Stärkewert von 5,4 kg besitzen. Der Aschengehalt beträgt bei Futterrübenblättern 1,46 %, darunter 0,16 % Kalk und 0,08 % Phosphorsäure, bei Zuckerrübenblättern 2,2 % mit 0,32 % Kalk und 0,08 % Phosphorsäure. Die Rübenblätter sind reich an Oxalsäure und auch an salpetersauren Salzen und rufen daher, in größerer Menge verfüttert, Verdauungsstörungen hervor, die sich in heftigen Durchfällen äußern. Meist fallen aber viel Rübenblätter in kurzer Zeit und zu einem Zeitpunkt an, wo Grünfutter sonst knapp ist, und verleiten dadurch dazu, mehr Blätter zu verfüttern, als den Tieren zuträglich ist. Es ist dies jedoch stets unrichtig, da dann gleichzeitig das übrige Futter schlecht ausgenützt wird, und die Tiere im Ernährungszustand herunterkommen. Man verfüttere daher nie mehr als höchstens 1/3 des Gesamtfutters in Form von Rübenblättern. Die nicht in frischem Zustande aufgebrauchten Rübenblätter säure man ein oder trockne sie, wenn einmal die Trockenapparate vollends vervollkommnet sind. Infolge des hohen Oxalsäuregehaltes ist nach Verfütterung von Rübenblättern der Kalkverbrauch im Körper ein größerer. Die Blätter selbst enthalten zudem wenig Kalk, und so geschieht es leicht, daß im Körper Kalkmangel sich einstellt und dadurch die Ausbildung von Knochenbrüchigkeit oder Knochenweiche begünstigt wird. Um dem vorzubeugen, gibt man zweckmäßig auf je 100 kg verfütterte Blätter 100 g Schlemmkreide zu. Die laxierende Wirkung der Blätter wird durch diese Beigabe ebenfalls vermindert. Für Jungvieh und Pferde eignen sich Rübenblätter überhaupt nicht. Erdige Verunreinigungen der Blätter und Köpfe müssen vor der Verfütterung durch Waschen entfernt werden.

Die Blätter von Kohlrüben und Stoppelrüben, sowie von Kohlrabi verhalten sich ähnlich wie die Rübenblätter.

Mohrrübenblätter werden besonders von Pferden gerne gefressen, aber ebenso auch von den übrigen Tierarten. Sie rufen auch weniger leicht Durchfall hervor.

Das Kraut der Topinambur wird ebenfalls gerne genommen und wirkt, in nicht zu großen Mengen verabreicht (nicht über 1/3 des Gesamtfutters), auch günstig. Es ist insbesondere deshalb beachtenswert, weil es sehr widerstandsfähig gegen Kälte ist und daher zu einer Zeit noch als Grünfutter verwendet werden kann, wo sonst an Grünfutter nicht mehr zu denken ist.

Die Blätter des Futterkohls begünstigen bei Milchvieh die Milchabsonderung, wenn sie in mäßigen Mengen von nicht über 20 kg pro 1000 kg Lebendgewicht verfüttert werden. Größere Mengen aber verleihen der Milch einen unangenehmen Beigeschmack.

Die Blätter von Weißkraut (Kappis) kommen in Gegenden, wo solches angebaut wird, ebenfalls zur Verfütterung und äußern einen ähnlichen Einfluß wie die Blätter des Futterkohls. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die zur Verfütterung kommenden Blätter nicht schon angefault sind, weil sie sonst leicht Verdauungsstörungen hervorrufen können.

Hopfenlaub und Hopfenranken gelangen in Gegenden mit ausgedehntem Hopfenbau zur Verfütterung. Kleinere Mengen werden vom Rindvieh sehr gerne gefressen und scheinen auch einen günstigen Einfluß auf die Milchabsonderung auszuüben.

In Weingegenden wird auch Reblaub an Rindvieh und Ziegen verfüttert und hat sich als Futter recht gut bewährt. Lange Zeit war man ängstlich, ob Reblaub, das gegen die Blattfallkrankheit mit Kupfervitriolkalkbrühe (Bordelaiser Brühe) oder anderen Kupferpräparaten bespritzt ist, ohne Nachteil für die Tiere verfüttert werden kann. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Befürchtungen wegen einer eventuellen Kupfervergiftung nicht gehegt zu werden brauchen, doch wird man immerhin vermeiden, ganz frisch gespritztes Reblaub zu verfüttern.

Das Kraut der Kartoffeln ist in frischem Zustand zur Verfütterung vollständig ungeeignet. Es enthält zwar ähnliche Nährstoffmengen wie die Runkelrübenblätter, aber außerdem sowohl in den Blüten wie in den aus diesen hervorgehenden Früchten (grüne, vielsamige Beeren) ein Gift, das schwere Erkrankungen der Tiere, bei trächtigen Tieren insbesondere auch leicht Verwerfen hervorrufen kann. Muß man in futterarmen Jahren Kartoffelkraut verfüttern, so sollte dies nur in eingesäuerter Form geschehen, da es in diesem Zustande an Schädlichkeit verloren hat.

Cichorienblätter werden zumeist an Milchvieh verfüttert.

10. Baumlaub und Reisig.

In futterarmen Jahren muß oft auch zum Baumlaub gegriffen werden. In Betracht kommt besonders Birkenlaub und Buchenlaub. Wie aus den Tabellen hervorgeht, ist die Nährstoffmenge und auch die Ausnützung nicht gering, wenn das Laub im August und September schon gefüttert wird. Es ist dabei aber zu berücksichtigen, daß bei solch früher Entblätterung das Wachstum der Bäume notleiden muß. Das Laub kann daher nur als Notbehelf dienen und wird dann namentlich an Schafe verfüttert.

Bei Mangel an Rauhfutter hat man auch schon zartes Reisig verfüttert in der Stärke bis zu etwa 2 cm. Der Nährstoffgehalt ist ja, namentlich im Winter, nicht gering, aber die Nährwirkung der verdaulichen Nährstoffe beträgt nur 40—50 %. Das Reisig wird gehäckselt und gequetscht, am besten aber dann vor der Verfütterung noch der Selbstgärung unterworfen, um es zarter und für die Tiere leichter aufnehmbar zu machen.

11. Sonstige Grünfutterpflanzen.

Der weiße Senf hat eine sehr kurze Entwicklungszeit, kann 6 bis 8 Wochen nach der Aussaat schon gemäht werden und ist daher als Stoppelfutter oder in futterarmen Jahren sehr geschätzt. Er wird in grünem Zustand an Rindvieh und Schweine verfüttert und von diesen gerne genommen und auch gut verwertet. Er enthält etwa 83 % Wasser, 1,2 % verdauliches Reinprotein und bei einer Verwertung der verdaulichen Nährstoffe mit 87 % etwa 7,4 kg Stärkewert pro 100 kg Futter. Der Senf muß gefüttert werden, ehe er Schoten angesetzt hat, also vor der Blüte oder spätestens mit Beginn der Blüte, da er leicht verholzt, und in den jungen Samen Stoffe enthalten

sind, welche im Verdauungskanal das den Tieren nachteilige Senföl bilden. Außerdem erhält sonst bei Milchvieh die Milch und die etwa daraus hergestellte Butter leicht einen bitteren Geschmack.

Im zeitigen Frühjahr kann auch Winterraps als Grünfutter Verwendung finden und ebenso Rübsen. Beide werden von den Tieren gerne gefressen, zumal wenn sie dicht gesät waren und infolgedessen zarte Stengel behalten haben. Sie müssen mit Häcksel gemischt werden, da sie sonst gerne Blähungen hervorrufen. Raps und Rübsen wirken außerdem leicht abführend. Die Verfütterung muß vor der Blüte der Pflanzen erfolgen, da diese später ungünstige Wirkung äußern.

Buchweizen, in manchen Gegenden auch Heidekorn genannt, wird zur Zeit der Blüte ebenfalls verfüttert und zwar an Rindvieh, Schafe und Schweine. Der Nährstoffgehalt ist bei etwa 1,1 % verdaulichem Eiweiß und 7,2 kg Stärkewert (Wirkungsprozent der verdaulichen Nährstoffe etwa 87) nicht gering, aber er erzeugt, in größerer Menge verfüttert, gerne Durchfall, wirkt infolgedessen vermindernd auf den Milchertrag, und die aus solcher Milch hergestellte Butter ist weich, schmierig und läßt die Buttermilch nicht ordentlich austreten, so daß ihre Bearbeitung Schwierigkeiten verursacht. Vorsicht ist bei Buchweizen aber auch noch aus dem Grunde zu beobachten, weil sich nach seiner Verfütterung namentlich bei weißen Tieren, und wenn diese nach dem Füttern der Einwirkung der Sonne ausgesetzt sind, leicht eine eigentümliche Krankheit, die sog. Buchweizenkrankheit, einstellt. Diese äußert sich, indem sich bei den Tieren ein Jucken verursachender Hautausschlag einstellt, die Gliedmaßen und der Kopf anschwellen, und sich eventuell auch Krämpfe und Schwindel zeigen. Die Krankheit ist zwar nur vorübergehend und hinterläßt keine weiteren Schädigungen, vermindert aber doch vorübergehend die Leistungsfähigkeit der Tiere. Die Buchweizenkrankheit ist eine ähnliche Erscheinung, wie sie sich bei vielen Menschen und Kindern nach dem Genuß rohen Obstes und insbesondere von Erdbeeren zeigt. Man vermeide aus diesem Grunde bei Buchweizen höhere Gaben als 50 kg pro 1000 kg Lebendgewicht.

Spörgel ist eine Sandpflanze, die auch zum Zweck des Samenverkaufs als Riesenspörgel u. s. w. angepriesen wird, aber nur eine bescheidene Futtermenge liefert. Der Nährwert des Spörgels ist aber gut, auch wird er von den Tieren gerne gefressen, nur bläht er leicht auf, weshalb man ihn im Gemenge mit anderem Rauhfutter verfüttert. Für Pferde ist Spörgel nicht geeignet.

Als Futterpflanze wurde dann noch der Stechginster empfohlen, der auch auf dürftigem Boden gedeiht, aber seiner Stacheln wegen ein wenig wertvolles Futter darstellt. Er wird im Oktober nach Abschluß der Entwicklung gemäht, muß vor der Verfütterung aber erst auf einer Kartoffelquetsche oder einem besonderen Ginsterquetschapparat gequetscht werden, da er sonst seiner Stacheln wegen von den Tieren nicht gefressen werden kann. Die Samen sollen ein Gift enthalten, und darf deshalb samentragender Ginster nicht verfüttert werden.

Beinwell (Symphytum), Knöterich und Wasserpest, die vielfach auch noch als Futtermittel empfohlen worden sind, eignen sich zur Verfütterung nicht. Insbesondere der Beinwell wurde lange Zeit als Futterpflanze angepriesen, ist aber eine von den Tieren nur ungern aufgenommene Pflanze,

die vereinzelt auf Wiesen vorkommt, aber zum Anbau nicht empfohlen werden kann.

12. Gemengefutter.

Klee- und Grasarten werden vielfach im Gemenge als sog. Kleegras angebaut, ebenso die Hülsenfrüchte Wicken, Bohnen und Erbsen im Gemenge untereinander und auch mit Getreide, auch wird unter diese Gemenge oft noch Buchweizen, Senf usw. gemischt. Solche Gemenge werden von den Tieren sehr gerne gefressen und sind ihnen auch sehr zuträglich, da sie den Einzelfuttermitteln anhaftende Nachteile weniger hervortreten lassen. So haben Kleegrasgemenge z. B. nicht die aufblähende Wirkung des reinen Klees, usw. Was die Zusammensetzung und die Nährwirkung solcher Gemenge anbelangt, so hängt dies von dem Prozentsatz der in dem Gemenge vorhandenen Pflanzen ab. Hat man z. B. ein Gemenge gesät aus $^1/_3$ Wicken, $^1/_3$ Erbsen und $^1/_3$ Hafer, und sind die Pflanzen auch in diesem Verhältnis etwa in der Mischung enthalten, so würde nach den Zahlen Kellners die Zusammensetzung sich etwa folgendermaßen gestalten:

	Wasser	Reineiweiß	Fett	stickstofffreie Extraktstoffe u. Rohfaser	Stärkewert
1 Teil Wicken	84,5 kg	1,8 kg	0,3 kg	6,2 kg	7,3 kg
1 Teil Erbsen	84,6 „	1,9 „	0,3 „	5,5 „	6,6 „
1 Teil Gerste	81,0 „	1,5 „	0,3 „	9,5 „	7,6 „
3 Teile Gemenge	250,1 kg	5,2 kg	0,9 kg	21,2 kg	21,5 kg
1 Teil d. Gemenges	83,4 „	1,7 „	0,3 „	7,0 „	7,2 „

Auf dieselbe Weise wird die Zusammenstellung anderer Gemenge berechnet.

B. Dürrheu.

Die im vorigen Kapitel als Grünfutter kennen gelernten Pflanzen und Pflanzenteile können mit wenigen Ausnahmen auch durch Trocknen zu Dürrfutter oder Dürrheu verarbeitet werden. Wird dieses Trocknen so vorgenommen, daß von den Pflanzen keine Teile verloren gehen können, und sie auch nicht etwa ausgewaschen werden, so enthalten die an der Luft getrockneten Pflanzen, also das Heu, auch noch dieselbe Nährstoffmenge wie das Grünfutter und in ebenso leicht verdaulicher Form, nur daß der Wassergehalt auf 15—16 % zurückgegangen ist. Das Kauen und die weitere Verarbeitung eines solchen Futters im Verdauungskanal verlangt, da dasselbe durch das Trocknen harter und rauher wird, etwas mehr Arbeit, weshalb von den verdaulichen Nährstoffen auch ein kleinerer Prozentsatz zur eigentlichen Verwertung im Tierkörper übrig bleibt. Waren es bei den besprochenen Grünfutterarten oft nur 10 bis höchstens 20 % des Wertes der verdaulichen Nährstoffe, der bei der Verdauungsarbeit verbraucht wurde, so sind es bei dem Dürrheu meist 30, 40 und selbst 50 und 60 %, welche für diesen Zweck benötigt werden.

Schon aus diesem Grunde würde es sich für gewöhnlich nicht empfehlen, den Tieren im Sommer das Grünfutter vorzuenthalten und ihnen nur Dürrfutter zu verabreichen. Aber das Trocknen des Grünfutters unter obiger

Voraussetzung ist nur in Laboratorien mit Glashäusern möglich. In der landwirtschaftlichen Praxis sieht es ganz anders aus. Da müssen selbst bei günstigstem Heuwetter die Pflanzen oft mehrmals gewendet, zum Schluß aber zusammengemacht, aufgeladen, auf den Wagen gepackt und wieder abgeladen werden. Bei allen diesen Arbeiten ist es unvermeidlich, daß einzelne zarte Pflanzenteile abbrechen, so insbesondere Blätter, Stengelspitzen, Samen und dergl. Da diese selbst mit dem engsten Rechen nicht mehr gesammelt werden können, so sind sie für die Fütterung verloren, und dieser Verlust kann recht beträchtlich sein und ist dadurch um so fühlbarer, als mit den zarten Blättern, Stengelteilen usw. gerade eine größere Menge leicht verdaulicher und leicht verarbeitbarer Nährstoffe verloren geht.

Dies sind jedoch nicht die einzigen Verluste, mit welchen die Praxis zu rechnen hat, sondern hier sprechen auch noch Witterungseinflüsse mit. Fällt auf frisch gemähtes Grünfutter Regen, so hat dies zunächst wenig zu bedeuten, da der Regen an den grünen Pflanzenteilen abläuft. Nur wenn der Regen länger anhält und die Pflanzenteile zusammenschlägt, so begünstigt er dadurch sich einstellende Gärungs- und Fäulnisprozesse, aber sonst äußert er zunächst keine auslaugende Wirkung. Je trockener aber das Futter schon geworden ist, um so mehr sind bei dem Trocknen auch Zellen zum Teil zerrissen, zum Teil zersprungen usw., und in sie alle dringt das auffallende Regenwasser ein, und wenn der Regen länger anhält, so sickert das Wasser auch wieder davon ab und mit ihm lösliche Stoffe. Das Futter ist mit anderen Worten ausgelaugt, gerade die leicht verdaulichen und leicht verwertbaren Nährstoffe sind ausgewaschen, und so hat das Futter lange nicht mehr den Wert, den es als Grünfutter gehabt hat. Neben wertvollen Nährstoffen werden durch den Regen auch viele aromatische Stoffe ausgelaugt, die sonst den Verdauungskanal zu lebhafterer Arbeit angeregt haben würden, sodaß auch die Verdauung der zurückbleibenden Nährstoffe, wenn nicht anderweitig für entsprechende Reizwirkung gesorgt wird, eine weniger vollkommene ist. Dies sind also zunächst die Hauptgründe, welche dagegen sprechen, auch im Sommer dürr zu füttern, wenn dies nicht aus besonderen Gründen sein muß.

Um sich von diesen Zufälligkeiten etwas unabhängiger zu machen, auch um die durch Wenden entstehenden Verluste zu vermindern, wird das Futter vielfach nicht in Schwaden auf dem Boden getrocknet, sondern in Puppen oder auf Heinzen und Pyramiden (Reutern). Das Puppen, bei welchem kleine Mengen Heu mit ein paar Halmen zusammengebunden und aufgestellt werden, ist zwar besser als das Trocknen im Schwad, da etwaiger Regen an den Puppen abläuft und weniger in das Innere der Halme eindringt, auch Gärung und Fäulnis weniger begünstigt werden und nur selten ein Umsetzen erforderlich wird, aber wesentlich besser haben sich in der Praxis, wie bei Versuchen die Heinzen und Pyramiden bewährt. Erstere werden mehr in Gebirgsgegenden angewendet, letztere mehr im Flachlande.

Das Futter wird in abgewelktem Zustande auf die Gestelle aufgesetzt und verlangt dann keine weitere Arbeit mehr bis zum Einfahren. In richtig gesetzte Pyramiden dringt selbst der stärkste Gewitterregen nicht ein, sodaß nur die äußersten Schichten etwas naß und ausgelaugt werden. Infolgedessen behält das Heu auch trotz Regen im Innern seine grüne Farbe. Gewendet braucht auf Pyramiden oder Heinzen kommendes Futter nur 1 mal zu werden, zu einer Zeit, wo es erst welk ist, also auch noch nicht viel Blätter

verliert, so daß auch diese Verluste geringer sind als beim Trocknen auf dem Schwad.

Alles Heu macht nach dem Einfahren erst eine Gärung durch und darf während dieser Zeit nicht verfüttert werden, da es sonst heftige Verdauungsstörungen verursacht. Die Gärung dauert etwa 4—6—8 Wochen, erst nach dieser Zeit kann das Heu verfüttert werden.

1. Wiesenheu und Grummet.

Das Wiesenheu ist das gedeihlichste Futter für den Winter. Wie aber der Wert des Wiesengrases verschieden ist, so auch der Wert des Wiesenheues. Gutes Wiesenheu soll aus Süßgräsern, Klee, Erbsen, Platterbsen und Wickenpflanzen und einigen aromatischen Kräutern bestehen, wie Minze, Schafgarbe, Kümmel und dergl. Ein solches Wiesenheu ist für alle Tiere und für alle Produktionszwecke unersetzlich. Heu aus Sauergräsern aber, aus Schachtelhalmen, Binsen und sonstigen schlechten Wiesenpflanzen ist geringer zu veranschlagen als Stroh, denn es besitzt nicht nur einen geringen Produktionswert, sondern beeinträchtigt auch die Gesundheit der Tiere. Infolge der in den Sauergräsern in großer Menge enthaltenen Kieselsäure werden die Verdauungsorgane der Tiere so gereizt, daß sie ihre Arbeit nicht mehr richtig vollführen. Die Tiere magern infolgedessen ab und gehen bei ausschließlicher Verfütterung von Sauergräsern schließlich zu Grunde. Die Hauptursache der Entwickelung der Sauergräser aber ist übergroße Nässe im Boden. Man sorge also da, wo nur solches Heu geerntet wird, für ordentliche Entwässerung, und auf derselben Fläche wächst hernach bei zweckentsprechender Düngung ein nahrhaftes, wohlbekömmliches, gutes Heu. Vielfach gemachten Beobachtungen nach ist aber oft auch zur Unzeit ausgeführtes oder zu lange fortgesetztes Wässern die Ursache des Versauerns der Wiesen. Man halte also auch in dieser Beziehung Maß und Ziel. Ein weiterer Umstand, welcher die Güte des Wiesenheues beeinflußt, ist die Zeit des Mähens. Häufig ist es üblich, damit zu warten bis die Gräser abgeblüht haben und die Samen ausgefallen sind. Die Gräser stellen in diesem Falle nichts anderes mehr dar als Stroh, und die Wirkung eines solchen Heues kann sich auch von der des Strohes nicht unterscheiden. Andererseits aber mäht man nicht gerne zu früh, da man sonst eine geringere Menge von Heu erntet. Der richtigste Zeitpunkt ist nach entsprechenden Versuchen dann gekommen, wenn die Mehrzahl der Gräser in Blüte steht. Namentlich richte man sich hier nach der Blüte des Wiesenschwingels, des Knaulgrases, Goldhafers, des Wiesenrispengrases und des französischen Raigrases. Der Stärkewert eines Wiesenheues betrug z. B. nach Versuchen Wolffs bei

sehr frühem Schnitt	42,4 kg
bei rechtzeitigem Schnitt	32,4 „
und bei spätem Schnitt	26,8 „

pro 100 kg Heu. Ein ausgewachsenes Rind könnte aus 1 dz dieses Futters 10,6 bezw. 8,1 bezw. 6,7 kg Fett erzeugen. Nimmt man den ersten Schnitt Heu einer Wiese pro 25 a mit ca. 10 dz an, so würden diese bei rechtzeitig gemähtem Futter zur Erzeugung von 81 kg Körperfett ausreichen, während von zu spät gemähtem Futter 13 dz Heu hierzu erforderlich wären. Daß aber nach der Blütezeit der Ertrag pro Morgen an Masse um 3 dz

zunehmen sollte, ist nicht anzunehmen. Die Wiesen selbst brauchen zudem zu ihrer Erhaltung den Samenausfall nicht, da sich die Wiesenpflanzen durch Wurzelausläufer, Wurzelstöcke usw. erhalten.

Daß das Erntewetter die Güte des Heues beeinflußt, wurde schon erwähnt. Der Nährwert stark beregneten Heues kann um 30 % niederer sein, wie der des unberegneten.

Altes, überjähriges Heu verliert ebenfalls an Wert, da es von Heumilben im Lauf der Zeit zerfressen, bröcklig wird und auch an Verdaulichkeit einbüßt.

Besonders zu beachten aber ist, daß ganz frisch geworbenes Heu heftige Koliken und Aufblähungen veranlaßt. Das Heu unterliegt nämlich nach dem Einfahren einer 6—8wöchentlichen Gärung, und erst nach dieser Zeit kann es verfüttert werden. Am gefährlichsten ist die Fütterung während der Dauer der Gärung selbst. Die Gärung wird durch Bakterien veranlaßt, welche im Verdauungskanal jedenfalls so günstige Lebensbedingungen finden, daß sie große Gasmengen erzeugen, welche dann die genannten Störungen im Befinden der Tiere hervorrufen. Ist man aus Mangel an älterem Heu absolut genötigt, frisches Heu zu verfüttern, so darf dieses niemals allein, sondern stets nur vermischt mit älterem Heu oder mit Stroh verabreicht werden, aber selbst in diesem Falle ist die Verfütterung unvergorenen Heues noch bedenklich.

Das beste Heu liefern sonnige Bergwiesen, wie sie in den Alpen zu finden sind; unter sehr gutem Wiesenheu versteht man ein solches, das vorwiegend aus Süßgräsern besteht und daneben noch Klee und Wickenarten enthält, gutes Wiesenheu besteht vorwiegend aus Süßgräsern und sonstigen zarten Wiesenpflanzen, weniger gutes enthält schon Sauergräser, grobe, hartstengelige Süßgräser und ebensolche sonstige Pflanzen, während geringeres Wiesenheu vorwiegend aus Sauergräsern besteht.

Bei einem Wassergehalt von 14—16 % enthält gutes Wiesenheu etwa 4,4 % Reineiweiß und bei einem Wirkungswert der verdaulichen Nährstoffe von etwa 67 % einen Stärkewert von etwa 33,5 kg pro 100 kg Heu. Von schlechtem Wiesenheu werden die verdaulichen Nährstoffe nur etwa mit 49 % ausgenützt. Gutes Wiesenheu aber stellt nach obigen Zahlen ein ganz gutes Produktionsfutter dar. Eine Milchkuh von 500 kg Lebendgewicht kann z. B. davon ca. 20 kg aufnehmen. Darin aber sind an Reineiweiß rund 0,9 kg und an Stärkewerten 6,7 kg enthalten. Es ist dies eine Nährstoffmenge, wie sie selbst zur Produktion von 10 kg Milch täglich ausreicht. Leider aber werden in Deutschland wenig Wirtschaften zu finden sein, welche soviel Heu produzieren, daß sie ihrem Vieh den ganzen Winter über auf je 500 kg Lebendgewicht 20 kg Heu füttern können, und deshalb muß eben zu den bekannten Ersatzmitteln gegriffen werden. Der Aschengehalt guten Wiesenheues beträgt etwa 7 % mit 0,95 % Kalk und 0,43 % Phosphorsäure.

Anders aber stellt sich der Produktionswert bei schlechtem Wiesenheu. Dasselbe enthält etwa 2,1 % verdauliches Reineiweiß und bei einer Verwertung der verdaulichen Nährstoffe mit 49 % etwa 16,9 kg Stärkewerte in 100 kg Heu. Wie sich später noch ergeben wird, haben verschiedene Stroharten beinahe denselben Stärkewert. Eine Kuh von 500 kg Lebendgewicht kann von diesem Heu auch nicht mehr fressen wie 20 kg und darin wären 0,4 kg Eiweiß und 3,4 kg Stärkewert. Zu mehr als einer ganz schwachen Produktion von Milch würde diese Nährstoffmenge nicht ausreichen. Der

Aschengehalt solch geringen Heues beträgt meist nur 5,5 %, und darunter 0,5 % Kalk und 0,2 % Phosphorsäure.

Gutes Wiesenheu wird von allen Tierarten gerne aufgenommen und gut verwertet, nur Schweine verwerten dasselbe weniger gut, da ihr Verdauungskanal nicht hierzu eingerichtet ist.

Grummet, in manchen Gegenden auch Ohmed oder Ohmd genannt, steht, wenn es gut geerntet ist, dem Heu keineswegs nach, ist im Gegenteil meist etwas zarter und wird daher noch etwas besser verwertet. Da es aber zur Zeit der Grummetbereitung häufiger regnet, auch die zarteren Pflanzenteile leichter abbröckeln, so steht es in Wirklichkeit doch an Nährwert oft hinter dem Heu zurück.

Schimmeliges Heu und Grummet darf nicht verfüttert werden, da es schwere Verdauungsstörungen und Erkrankungen der Tiere hervorrufen kann. Ist man absolut gezwungen, es zu verwerten, so muß es erst bei möglichst starkem Luftzug auf der Tenne mit dem Dreschflegel durchgedroschen werden. Noch besser läßt man es vielleicht über eine Dreschmaschine, sodaß der Wind die meisten Schimmelkeime mitnimmt. Außerdem wird solches Heu dann zweckmäßigerweise noch gedämpft, oder, wenn auch mit geringerem Erfolge, gebrüht.

2. Heu von sonstigen Gräsern.

Einzelne Gräser kommen in der Regel nicht zur Ansaat, wohl aber kommen diese in Kleegrasgemengen vor und ebenso die verschiedenen Getreidearten in Gemengesaaten. Die Zusammensetzung dieser Pflanzen geht aus den Tabellen hervor, an der Zusammensetzung und dem Nährwert des Gemenges beteiligen sie sich entsprechend ihrem prozentischen Auftreten in der Mischung.

3. Das Heu der Kleearten.

Das Rotkleeheu wird wegen seiner erhitzenden Wirkung am besten an das Rindvieh verfüttert, da dieses gegen solche Einflüsse weniger empfindlich ist. Pferde und Schafe erhalten Rotkleeheu nur in beschränktem Maße, Fohlen bis zu einem Jahr am besten gar nicht und Jungvieh bis zu 6 Monaten nicht über die Hälfte der Rauhfuttergabe. Das Rotkleeheu wechselt in seiner Zusammensetzung je nach dem Altersstadium, in welchem es geerntet wurde und je nach der Erntewitterung und dem Ernteverfahren, da die Blätter des Rotklees leicht abbrechen. Wie das Heu aller Kleearten, so zeichnet sich auch das des Rotklees durch einen hohen Gehalt an Roheiweiß aus. Davon ist ein beträchtlicher Teil in Form von stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffen vorhanden, aber es verbleibt doch eine große Menge von Reineiweiß. Es enthält z. B. Rotkleeheu bei etwa 15—16 % Wasser

vor der Blüte gemäht	7,4 %	verdauliches Reineiweiß
in der Blüte gemäht	5,5 %	„ „
Ende der Blüte gemäht	3,9 %	„ „

Die Ausnutzung der Nährstoffe beträgt in diesen Altersstadien etwa 74 bezw. 70 und 60 %, sodaß sich pro 100 kg etwa 35,4, bezw. 31,6, bezw. 25,2 kg nutzbare Nährstoffe im Stärkewert ergeben. Das Eiweißverhältnis ist 1 : 5,6, bezw. 7,5, bezw. 10. Vor oder in der Blüte gemähtes Rotkleeheu stellt daher ein für alle Produktionszwecke hinsichtlich seiner Zusammensetzung genügendes

Futter dar. Der Kalkgehalt beträgt etwa 2,07, bezw. 2,01 und 1,58 %, der Phosphorsäuregehalt 0,69, bezw. 0,56 und 0,44 %. Rotkleeheu ist also reich an Kalk und Phosphorsäure.

Luzerneheu wird im allgemeinen dem Rotkleeheu vorgezogen, da es, rechtzeitig gemäht, zarter ist. Seine Ausnutzung steht jedoch hinter der des Rotklees zurück, denn die Ausnützungsprozente betragen bei Mahd vor der Blüte 63, in der Blüte 57 %. Der Gehalt an verdaulichem Eiweiß ist höher als beim Rotkleeheu, nämlich je nach vorstehender Mähezeit, 8,4 und 6,4%, der Gehalt an nutzbaren Nährstoffen 28,3 bezw. 24,6 kg im Stärkewert, das Eiweißverhältnis ist 1 : 4,3 und 1 : 5,5. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 6,3 %, und darin 2,52 % Kalk und 0,65 % Phosphorsäure. In Bezug auf die Verwendung des Luzerneheues gilt das beim Rotklee Erwähnte.

Esparsetteheu hat nicht die erhitzende Wirkung des übrigen Kleeheus und wird daher mit Vorliebe an Pferde verfüttert, welche dasselbe auch sehr gerne aufnehmen. Heu von schwedischem oder Bastardklee, von Weißklee, Hopfenklee, Schotenklee und Sandluzerne verhalten sich ähnlich wie Rotkleeheu, bei Inkarnatkleeheu ist dieselbe Vorsicht geboten, wie beim grünen Inkarnatklee, man mähe also zeitig, dem Wundkleeheu ist die erhitzende Wirkung der Kleearten nicht eigen, ebenso nicht dem Heu der Serradella. Heu von Bokharaklee wird nur ungern gefressen.

4. Heu von Hülsenfrüchten.

Das Heu der Hülsenfrüchte gelangt selten allein zur Verfütterung, da diese meist im Gemenge angebaut werden. Dadurch verliert es an erhitzender Wirkung, und die Hülsenfruchtgemenge stellen daher auch als Heu ein sehr bekömmliches, nährstoffreiches Futter dar. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die Pflanzen nicht allzu sehr vom Mehltau befallen waren, da befallene Futtermittel der Gesundheit der Tiere nachteilig sind. Ist man aus Mangel an sonstigem Rauhfutter gezwungen, stark befallenes Futter zu verwenden, so ist es zweckmäßig, dieses erst zu dämpfen oder anzubrühen. Sonst gilt für die einzelnen Arten dasselbe wie für die grünen Pflanzen.

Bei der Verfütterung von Lupinenheu sind dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, wie bei der Verfütterung grüner Lupinen.

Der Wassergehalt schwankt meist zwischen 16 und 17 %. Zur Ausnutzung kommen von den verdaulichen Nährstoffen etwa 60—70 %. Das Heu der Hülsenfrüchte zeichnet sich durch hohen Gehalt an verdaulichem Eiweiß und durch hohen Gehalt an Kalk und Phosphorsäure aus, wie dies aus den entsprechenden Tabellen ersichtlich ist. Das Eiweißverhältnis ist ein enges.

5. Heu von sonstigen Futterpflanzen.

Von diesen kommt meist nur Heu von Spörgel in größerer Ausdehnung zur Verfütterung, weißer Senf wird meist nicht zu Heu gemacht, sondern eingesäuert, da bei der Heuwerbung die Blütenblätter verloren gehen, es auch nicht ausgeschlossen ist, daß während der Trockenzeit einzelne Schoten nachreifen und ihr Körnergehalt sodann infolge der Senfölentwicklung Veranlassung zu Verdauungsstörungen bei den Tieren gibt.

6. Getrocknetes Laub, Kraut und Blätter.

Getrocknetes Hopfen- und Reblaub wird von den Tieren gerne gefressen und ist ihnen, in mäßigen Gaben verabreicht, auch gedeihlich; getrocknetes Baumlaub ist ein Notbehelf; Kartoffelkraut verliert auch in getrocknetem Zustande seine ungünstigen Eigenschaften nicht und wird, wenn es je verfüttert werden muß, besser eingesäuert. Mit Vorteil dagegen hat man in den letzten Jahren versucht, Rübenblätter und Rübenköpfe in besonderen Trockenapparaten zu trocknen. Diese getrockneten Blätter werden an Rindvieh, Schafe und Schweine gefüttert, dürfen jedoch wie die frischen Blätter nicht in zu großen Mengen verabreicht werden, da sie auch bei dem Trocknen ihre abführende Wirkung nicht ganz verlieren, und ebenso ist es angezeigt, wie bei grünen Blättern, nebenbei etwas Kalk zu füttern, und zwar auf 1 dz getrocknete Blätter etwa 500 g Schlemmkreide.

C. Brennheu.

Nur in seltenen Fällen wird statt Dürrheu sog. Brennheu hergestellt, indem man das schwach abgewelkte, tau- und regentrockene Grünfutter auf meterhohen Haufen festtritt, hierauf abwartet, bis die Haufen nach einigen Tagen einen weinsauren Geruch ausströmen und die Futtermassen eine Temperatur von 60—70° C erhalten haben, und nun die ganzen Haufen zum raschen, aber vollständigen Trocknen auseinanderwirft. In den frisch zusammengebrachten Haufen erfolgt die Erwärmung und das Auftreten des weinsauren Geruches infolge der Tätigkeit von Bakterien, welche Essigsäure, Milchsäure, Buttersäure und dergl. bilden. Sie bilden diese Stoffe aus stickstofffreien Futterbestandteilen, greifen auch die Rohfaser an, und so wird ein solches Futter weicher, zarter und nimmt eine gelbliche bis bräunliche Farbe an. Aber die Bakterien, welche die Gärung bewirken, verbrauchen auch stickstoffhaltige Nährstoffe zu ihrem Leben, und so kommt es, daß diese Heuwerbungsart an und für sich schon mit Verlusten an brauchbaren Nährstoffen verbunden ist. Dazu kommen noch Verluste, welche durch die Atmung der Pflanzen selbst entstehen, da diese auch im abgemähten Zustand weiter atmen, bis sie abgestorben sind, und außerdem Verluste, die beim nachfolgenden Trocknen eventuell noch durch Blätterabfall und dergl. verursacht werden. Diese Verluste betragen zusammen allein etwa 10% gegenüber den Verlusten, welche entstehen, wenn das Grünfutter unter Vermeidung des Blätterabfalles ꝛc. getrocknet wird. In diesem letzteren Falle können Verluste nur durch die Atmungstätigkeit der Pflanzen bis zu ihrem Absterben verursacht werden. Sobald das Brennheu eine Temperatur von 60—70° C erreicht hat, muß es unter allen Umständen auseinander geworfen werden, da die Temperatur infolge der Gärungsvorgänge sich sonst immer mehr steigert, selbst 100 und über 100° C erreicht, und so die Masse eventuell vollständig verkohlt. Bei hierdurch schwarz gewordenem oder ganz verkohltem Futter ist der Nährstoffverlust ein bedeutend größerer, und letzteres kann überhaupt als Futter kaum mehr in Betracht kommen. Das Futter muß also rechtzeitig auseinander geworfen werden, auch wenn es regnet, oder Regen mit Sicherheit zu erwarten ist. Bei günstigem Wetter trocknet dieses heiße Futter ja sehr rasch, aber bei Regen wird es auch weit stärker ausgelaugt als kaltes Futter, und dies um so mehr, als die

Rohfaser, also die Zellwand, zum Teil durch die Bakterien zerstört ist, und die Nährstoffe gewissermaßen frei daliegen. Die Verluste an verdaulichen Nährstoffen können auf diese Weise viel größer werden, als wie bei der Dürrheubereitung, und deshalb hat sich auch die Brennheubereitung weiteren Eingang in die Praxis nicht verschaffen können. Immerhin aber dürfte das Verfahren Bedeutung haben, wenn es sich darum handelt, hartstengeliges, grobes Futter, wie es auf manchen Wiesen wächst, den Tieren in etwas schmackhafterer, leichter verarbeitbarer Weise vorzulegen, als dies beim bloßen Trocknen, das die Härte ja noch vermehrt, geschehen kann.

Das Brennheu wird von den Tieren ganz gerne gefressen; man beschränkt aber seine Verfütterung meist auf erwachsene Wiederkäuer, da es doch nicht immer in so guter Qualität erzeugt wird, daß man es ohne Sorge auch an Pferde und Jungvieh verabreichen könnte.

Da Brennheu bis jetzt nur selten hergestellt und verwendet wurde, und dies auch in Zukunft so bleiben wird, so fehlen Angaben über die Zusammensetzung und Ausnützung verschiedener in Form von Brennheu verwendeter Futtermittel, man muß sich daher durch Einschätzen durchhelfen. Bei ganz einwandfrei gewonnenem Futter, das also weder beregnet, noch zu heiß wurde, wird man den Nährwert um etwa 10% geringer einschätzen müssen, als bei Dürrheu.

D. Braunheu.

Bei der Braunheubereitung läßt man das Grünfutter auf dem Schwad zunächst halb trocknen, also etwa soweit, daß die Pflanzen zwar zusammengefallen sind, ihre sperrige Beschaffenheit verloren haben, aber Blätter und Blüten doch noch zäh und geschmeidig sind. In diesem Zustand setzt man das tau- und regentrockene Futter auf etwa 5 m breite und 5—6 m hohe Haufen zusammen. Beim Setzen dieser Haufen ist darauf zu achten, daß das Futter möglichst festgetreten wird. Zum Schlusse wird das Dach des Futterhaufens mit Stroh abgedeckt. Auch in diesem Futter entsteht unter dem Einfluß von Bakterien eine Gärung, doch verläuft diese nicht so stürmisch wie bei der Brennheubereitung. Immerhin aber steigert sich auch hier die Temperatur während einer Dauer von 3—4 Wochen auf 40—60—80 ja 100° C, je nach dem Wassergehalt des zusammengebrachten Futters und nach der Stärke des Zusammentretens. Über 80° aber sollte sich die Erwärmung nicht steigern, da sonst die Verluste zu groß werden, das Vieh dieses dunkle Heu auch weniger gerne frißt. Nach Verlauf der ersten Gärung, die 3—4 Wochen in Anspruch nimmt, dauert es noch 6—12 Wochen, bis das Futter sich langsam abgekühlt hat und verfüttert werden kann.

Da auch bei der Braunheubereitung eine Gärung stattfindet, so verläuft auch sie nicht ohne Verluste an verdaulichen Nährstoffen, und betragen diese Verluste nach dem Ergebnis verschiedener Versuche etwa 20—30%.

Da diese Verluste doch recht bedeutend sind, so wird auch Braunheu nur unter Verhältnissen hergestellt, wo ein gutes Dürrheu nicht zu erzielen ist, also in sehr regenreichen Gegenden und Jahren.

Das Braunheu selbst verfüttert man, aber stets erst nach vollständigem Erkalten, an ausgewachsene Rinder und Schafe, während man seine Verabreichung an Pferde und Jungvieh, wie beim Brennheu, vermeidet. Gefressen wird es von den Tieren gerne. Es hat je nach der Temperatur, welche bei

seiner Entstehung eingetreten ist, eine gelbliche bis braune, manchmal auch schwärzliche Farbe.

Der Wassergehalt des Braunheus schwankt zwischen 11 und 30 %, er beträgt bei aus Kleearten oder Wiesengras hergestelltem Braunhen etwa 15—20 %, bei Mais ca. 30 %, der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen richtet sich natürlich nach der Pflanzenart, aus welcher das Braunheu hergestellt wurde und ebenso die Menge der dem Körper nutzbaren Stoffe, wobei die Ausnützung der verdauten Nährstoffe zwischen 59—70 % schwankt.

E. Sauerfutter.

Die Herstellung von Sauerfutter entspricht der Herstellungsweise des zu menschlichen Nahrungszwecken dienenden Sauerkrautes. Statt der bei der Sauerkrautbereitung verwendeten Fässer oder Bottiche wird Sauerfutter allerdings in Gruben eingemacht. Diese Gruben sind am besten auszementiert; wenn es sich aber nur darum handelt, Futtermittel, die zufällig einmal im Überfluß vorhanden, aber nicht jährlich zur Verfügung stehen, einzusäuern, so kann man auch bloße Erdgruben verwenden. Es sind jedoch in diesem Falle die Gruben möglichst in schwerem, den Luftzutritt wehrendem Boden so anzulegen, daß sie sicher vor Grundwasser sind. Die Gruben können 2—4 m tief gemacht werden. Bei ausgemauerten und auszementierten Gruben läßt man die Mauer in der Regel etwa ½ m über die Bodenfläche hervorragen. Die Breite der Gruben wird mit 2,5—5 m bemessen, die Länge soll 5 m nicht überschreiten. Hat man mehr Futter einzusäuern, so verwendet man besser mehrere Gruben, damit man nicht zu lange an dem Inhalt einer Grube zu füttern hat, da sonst das Futter verderben kann.

Eingesäuert werden in der Regel Blätter und Köpfe von Futter- und Zuckerrüben, Grünmais, Senf, gefrorene Kartoffeln, Kartoffelkraut, Rübenschnitzel u. s. w. Es kann aber auch alles andere Grünfutter eingesäuert werden.

Bei der Einsäuerung handelt es sich darum, die Futtermittel durch Erzeugung einer die Tätigkeit der Bakterien störenden, hemmenden und schließlich ganz aufhebenden Säure haltbar zu machen. Die entstehende Säure darf aber in der im Futter vorkommenden und zur Haltbarmachung nötigen Menge der Gesundheit der Tiere nicht nachteilig sein. Am besten eignet sich nun dazu Milchsäure, die ja auch in saurer Milch vorkommt. Letztere kann bekanntlich mit Ausnahme ganz junger Tiere ohne Nachteil verfüttert werden. Milchsäurebakterien arbeiten am raschesten und vermehren sich am stärksten bei Temperaturen von etwa 50° C. Sie bedürfen zu ihrer Tätigkeit nicht des Luftzutritts. Bei Temperaturen von etwa 35—50° C arbeiten hauptsächlich Buttersäurebakterien, die auch bei Luftabschluß gedeihen. Buttersäure riecht sehr unangenehm und ist den Tieren auch weniger zuträglich als Milchsäure. Schädlich aber ist Essigsäure, die durch Bakterien erzeugt wird, welche bei 20—35° C am günstigsten arbeiten, zu ihrer Arbeit aber auch Sauerstoff brauchen und daher am üppigsten bei Luftzutritt wuchern. Um also die Milchsäurebakterien, deren Arbeit am wertvollsten ist, zu unterstützen, muß gesucht werden, die Luft möglichst abzuschließen und in der Masse eine Temperatur von etwa 50° C zu erzielen. Zu diesem Zwecke werden die Futtermittel in die Gruben lagenweise eingefüllt und möglichst festgetreten, bei großen

Gruben auch durch Wagen oder Walzen festgefahren oder festgewalzt. Hartstengelige, sperrige Futtermittel müssen dabei zuvor zerkleinert werden. Mais wird daher meist auf 2—4 cm gehäckselt. Rübenblätter mit Köpfen werden, wenn nötig, zunächst gewaschen und sodann beim Einlagern mit Spaten oder besonderen S-förmigen Eisen zerstampft. Gefrorene Kartoffeln werden zuvor gewaschen und gedämpft; auch sonst etwa zum Einsäuern bestimmte Kartoffeln werden nach dem Waschen meist zuvor gedämpft, obwohl dies nicht absolut erforderlich ist.

Besonders zu achten ist darauf, daß an den Rändern und Ecken der Gruben das Futter ebenfalls festgetreten ist. Ist eine Grube ganz oder teilweise angefüllt, so legt man Bretter auf, die so zugeschnitten sein müssen, daß sie den Grubeninhalt überdecken, aber nirgends an der Wand der Grube anstoßen. Diese Bretter werden sodann durch Backsteine ꝛc. beschwert, worauf sich der Grubeninhalt im Verlauf einiger Tage stark setzt. Es kann sodann oben neues Futter aufgesetzt werden, bis die Grube nach mehrmaligem Absetzenlassen ganz voll ist. Hat man aber kein weiteres Futter mehr, so muß gleich nach dem ersten Absetzen mit der weiteren Behandlung der Grube begonnen werden. Diese Behandlung besteht darin, daß man entweder die Bretter so mit Steinen beschwert, daß auf 1 qm Brettfläche ein Gewicht von 4—5 dz kommt, oder aber, daß man den ganzen Grubeninhalt mindestens ½ m hoch mit Erde überdeckt und diese so feststampft, daß möglichst wenig Luft durchdringen kann. Im Laufe der Zeit durch das Zusammensetzen des Futters entstehende Risse in der Erddecke müssen durch Nachfüllen und Nachstampfen von Erde verschlossen werden. Schon während des Setzens macht sich in den Gruben eine Erwärmung bemerkbar, welche sich nach dem Zudecken bezw. nach dem Beschweren noch wesentlich steigert. Da übrigens die Erddecke die Wärme besser zusammenhält, so dürfte das Bedecken mit Erde wenigstens bei Gruben, die während der kühleren Jahreszeit angelegt werden, dem bloßen Beschweren vorzuziehen sein. Es entsteht nun durch die Bakterientätigkeit eine intensive Gärung mit Bildung von Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure u. s. w. Nach 6—8 Wochen ist die Gärung meist beendet und die Masse kann verfüttert werden. Das Produkt ist allerdings verschiedenartig.

Bei günstigem Verlauf der Gärung riecht es angenehm sauer, im andern Falle aber ist der Geruch wenigstens für menschliche Geruchsnerven unangenehm.

Die Bakterien arbeiten nicht umsonst, sondern greifen alle Nährstoffe an, darunter allerdings auch die Rohfaser, sodaß hartstengelige Futtermittel dadurch weicher und den Tieren schmackhafter werden. Die Verluste betragen etwa 20—30, ja selbst bis 60 %. In der Regel aber ist mit Verlusten von 25—30 % der verdaulichen Nährstoffe zu rechnen. Die Verarbeitung der verdaulichen Nährstoffe des Sauerfutters erfordert weniger Arbeit und weniger Verluste, und daher kommen diese mit etwa 70—90 % zur Ausnutzung. Zu den von den Bakterien zu ihrer Lebenstätigkeit verbrauchten Stoffen gehören auch einzelne Stoffe, welche, im ursprünglichen Futter vorhanden, ungünstige Wirkung im Tierkörper hervorrufen können. Das Sauerfutter hat dann diese ungünstige Wirkung nicht mehr. Es ist dies z. B. der Fall bei den Rübenblättern, welche im frischen Zustande stark abführen, durch Einsäuern viel von dieser Wirkung verlieren, und es trifft dies zu bei dem Kartoffelkraut, das, frisch oder in getrocknetem Zustand verfüttert, die Gesundheit

der Tiere wesentlich beeinträchtigen kann, in eingesäuertem Zustande diese Wirkung aber ebenfalls verloren hat. Nicht aber verlieren Lupinen ihre krankheitserregende Wirkung, wenn sie eine solche besitzen. Vor der Verfütterung eingesäuerter Lupinen sind also dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten, wie bei der Verfütterung frischer Lupinen.

Sauerfutter enthält etwa 75—80 % Wasser und sollte daher nie als alleiniges Rauhfutter verabreicht werden, sondern stets neben anderem Rauhfutter, also neben Heu und Stroh. Das Sauerfutter kann an Mastrinder, Milchvieh, Schafe und Schweine verfüttert werden, für Jungvieh Pferde oder trächtige Tiere aber ist es nicht geeignet. Man füttert bei Mastrindern bis 50 kg, bei Milchvieh 30—40 kg und bei Schafen und Schweinen 25—30 kg pro 1000 kg Lebendgewicht; falls das Sauerfutter aus Rübenblättern oder Kartoffelkraut besteht, aber nur etwa die Hälfte von diesen Mengen. Bei Verfütterung von eingesäuerten Futtermitteln ist jedoch zu berücksichtigen, daß dieselben viel Säure enthalten und dadurch dem Körper eventuell Aschenbestandteile entziehen. Man sehe daher darauf, daß die Tiere namentlich genügend Kalk im Futter erhalten oder füttere eventuell Schlemmkreide bei. Auf 5 dz Lebendgewicht der Tiere rechnet man bis zu 100 g Schlemmkreide.

Bei der Verwendung des Sauerfutters ist außerdem zu beachten, daß der Inhalt einer angebrochenen Grube, wenn er dem Luftzutritt ausgesetzt ist, leicht verdirbt. Man deckt daher nicht die ganze Grube auf einmal ab, sondern nur einen kleinen Teil, schneidet hier mit Hilfe eines Heumessers, eines scharfen Spatens oder einer alten Sense senkrecht soviel Futter ab, als man für einen Tag braucht, und bedeckt das übrige wieder mit Stroh.

Da die Verluste beim Einsäuern (25—30 %) groß sind, so wird auch das Einsäuern nur bei Futtermitteln angewendet, die man sich sonst nicht erhalten kann. Es ist aber z. B entschieden richtiger, im Herbst Rübenblätter und dergl. einzusäuern, als sie in frischem Zustande den Tieren in so großen Mengen zu verabreichen, daß die Tiere Durchfall davon erhalten. Auch kann man in futterarmen Jahren durch Einsäuern von Futtermitteln alle möglichen Abfälle, die sonst wertlos bei Seite oder auf den Kompost wandern, noch ausnutzen, und für alle diese Fälle hat das Einsäuern Wert.

F. Süßpreßfutter.

Im Gegensatz zur Sauerfutterbereitung, welche in Gruben erfolgt, wird das Süßpreßfutter unter Zuhilfenahme besonderer Pressen oberirdisch hergestellt.

Solche Pressen werden besonders von Blunt und Johnson hergestellt. Das Verfahren, dem anfangs viel Interesse entgegengebracht wurde, ist kurz folgendes: Grünfutter jeder Art wird in frischem Zustande zusammengefahren und auf dem meist vorhandenen Lattenrost der Presse aufgesetzt. Man hat dabei insbesondere darauf zu achten, daß das Futter beim Aufsetzen gleichmäßig festgetreten wird. Namentlich gilt dies auch für die Ränder und Ecken der Haufen oder Feimen. Ist eine entsprechende Menge von Futter aufgesetzt, sodaß die Feime 4—5 m hoch ist, so wird sie oben mit Brettern und Balken abgedeckt. In dem zusammengesetzten Futter entsteht nun eine lebhafte Gärung, deren Verlauf mit Hilfe eines Stechthermometers verfolgt und so geregelt wird, daß die Temperatur 50° C übersteigt, 65° aber mög-

lichst nicht überschreitet. Es läßt sich dies erreichen, wenn man die Preßvorrichtung zu Hilfe nimmt. Will die Temperatur 65° übersteigen, so ist stärker zu pressen, will sie unter 50° sinken, so ist mit dem Pressen nachzulassen. Durch stärkeres Pressen wird die Luft aus dem Futter ausgepreßt und infolgedessen die Bakterientätigkeit und damit die Gärung verlangsamt; wird mit dem Pressen nachgelassen, so tritt wieder mehr Luft in die gärende Masse ein, und die Bakterientätigkeit wird lebhafter. Die Preßvorrichtung selbst muß bei der Johnson'schen Presse von Zeit zu Zeit nachgezogen werden; die Blunt'sche wirkt selbsttätig, und hat man hier nur durch Beschweren oder Erleichtern der Preßhebel den Grad der Pressung zu regulieren. Das Futter setzt sich beim Pressen sehr stark, die Feimen können jedoch jederzeit nachgefüllt werden. Das Süßpreßfutter, auch Ensilagefutter genannt, besitzt einen scharfen, aber nicht gerade unangenehmen Geruch nach Dörrobst und wird von den Tieren, wenn sie sich erst einmal daran gewöhnt haben, gerne gefressen. Gut geratenes Preßfutter besitzt eine olivgrüne bis bräunliche Farbe.

Die Schwierigkeit der Süßpreßfutterbereitung besteht darin, daß die Erwärmung der Massen vielfach nicht gleichmäßig ist. Besonnung, Wind, angeschlagener Regen, nicht gleichmäßiges Festtreten und dergl. bedingen es, daß oftzur selben Zeit Temperaturunterschiede von 20° C beobachtet werden, je nachdem man auf der einen oder andern Seite das Thermometer einsteckt. Dadurch wird aber das ganze Verfahren unsicher. Die Gärung selbst bedingt einen starken Verbrauch an Nährstoffen, und dazu kommt, daß die Außenränder des Futters mindestens ½ m weit verderben und unbrauchbar werden. Man kann darnach sehr zufrieden sein, wenn die Gesamtverluste 40—50% der ursprünglichen Masse nicht übersteigen. Sehr oft aber betragen sie mehr, und deshalb hat sich die Süßpreßfutterbereitung auch keinen Eingang in der Praxis verschaffen können. Wenn Futtermittel nicht getrocknet werden können, so werden sie besser eingesäuert als gepreßt; das Einsäuern liefert sicherer ein brauchbares Futter. Wenn man aber Süßpreßfutter hat, so ist es mit derselben Vorsicht zu verfüttern wie Sauerfutter. Preßfutter, das noch warm ist, darf nicht verfüttert werden, da es sonst heftige Verdauungsstörungen hervorrufen kann, indem die große Menge in diesem Falle noch in Tätigkeit befindlicher Bakterien auch im Verdauungskanal weiter arbeitet und dort so starke Gasbildungen verursacht, daß Koliken, Aufblähungen und dergl. nicht ausbleiben.

Sperrige Futtermittel eignen sich zur Herstellung von Süßpreßfutter überhaupt nicht.

Der Name Süßpreßfutter ist nicht gut gewählt, da das Futter keineswegs süß, sondern wie Sauerfuttter sauer ist.

G. Stroh.

Während des Reifens der Pflanzen wandern die in den Blättern und Stengeln, bezw. Halmen enthaltenen, als tierische Nährstoffe in Betracht kommenden Stoffe mehr oder weniger vollkommen in die Samen, so daß in den Stengeln, Halmen und Blättern nur noch wenig Nährstoffe zurückbleiben. Dazu kommt, daß, um die schweren Fruchtstände tragen zu können, der Unterbau der Pflanze sehr verstärkt werden muß, die einzelnen Pflanzengelasse sehr stark verholzen und infolge dessen ein großer Teil der in ihnen noch

lagernden geringen Reste von Nährstoffen unverdaulich ist. Aus dem allem erhellt, daß man es bei den verschiedenen Stoharten mit wenig wertvollen Futtermitteln zu tun hat, die aber andererseits doch insoweit Bedeutung haben, als sie sehr wohl dazu dienen können, den Magen und die Verdauungsorgane der Tiere auszufüllen, wenn den letzteren die im Stroh fehlenden Nährstoffe durch andere Futtermittel in genügendem Maße zugeführt werden. Größere Bedeutung hat das Stroh, wie sich weiter unten ergeben wird, nur als Erhaltungsfutter, und in diesem Falle wird man es den Tieren auch besonders schmackhaft machen müssen, indem man es ihnen schneidet und eventuell mit Rüben und dergl. untermischt. In allen Fällen aber, wo die Tiere aus den übrigen Futtermitteln genügende Mengen von Nährstoffen erhalten, und nur um die nötige Menge Trockenmasse zu haben, ihnen noch Stroh verabreicht wird, kann man es ihnen selbst überlassen, mit wieviel Stroh sie ihren Verdauungskanal noch belasten wollen oder müssen. Man wird ihnen das Stroh lang vorwerfen und sie davon nach Belieben (ad libitum) fressen lassen. Die Tiere sind in diesem Falle auch wählerischer, indem sie nur die Blätter und die feineren oberen Teile des Strohes fressen, die harteren gröberen Teile aber liegen lassen.

In neuerer Zeit ist es nun den Bemühungen von Professor Lehmann-Göttingen gelungen, die verholzende Substanz des Strohes durch Kochen desselben mit verdünnter Lauge und unter hohem Druck so zu verwandeln, daß sie zum großen Teil verdaulich wird, und vor allem die übrigen Nährstoffe dem Einfluß der Verdauungssäfte leichter zugänglich und damit also leichter verdaulich werden. Das auf diese Weise aufgeschlossene Stroh soll in seiner Futterwirkung einem mittelguten Wiesenheu gleichkommen. Zur Herstellung des aufgeschlossenen Strohes braucht man aber besondere Kessel, bezw. Apparate, deren Anschaffung für den kleineren und mittleren Betrieb zu teuer kommen würde. Man könnte jedoch daran denken, genossenschaftlich solche Apparate zu beschaffen, wenn das Verfahren noch weiter ausprobiert ist und sich genügend bewährt hat.

1. Getreidestroh.

Das Getreidestroh kommt am häufigsten zur Verfütterung, weil es in größter Menge zur Verfügung steht und, sofern das Stroh nicht brandig oder rostig ist, auch ein gesundes Füllmaterial für den Magen darstellt. Es wird in geringerer Menge in Form von Häcksel den Pferden verabreicht, in größerer Menge den Wiederkäuern, da diese zur Ausfüllung ihrer ausgedehnten Verdauungsorgane große Massen umfangreicher Futtermittel benötigen. Stark mit Rost befallenes oder mit Brandsporen durchsetztes Stroh sollte nicht zur Verfütterung kommen, einmal nicht, weil die Gesundheit der Tiere doch ab und zu unter dem Einflusse solchen Futters schon notgelitten hat, dann aber auch deshalb nicht, weil z. B. Brandsporen den Verdauungskanal vollständig unverändert verlassen, im Dünger sich noch teilweise vermehren und so zu neuer Verbreitung des Brandes auf dem Felde beitragen. Muß solches Stroh verfüttert werden, so ist es besser, dasselbe vorher zu dämpfen oder doch wenigstens zu brühen. Schimmeliges Stroh wird ebenfalls am besten ganz von der Verfütterung ausgeschlossen, da es schwere Erkrankungen der Tiere herbeiführen kann.

Der Nährwert des Strohes ist verschieden. Je widerstandsfähiger

die betreffende Getreidesorte gegen Lager ist, um so weniger wertvoll ist das Stroh als Futter. Gelagertes oder notreif gewordenes Getreide hinterläßt ein wertvolleres Futterstroh, da in diesen Fällen die Abfuhr der Nährstoffe nach den Körnern weniger vollkommen erfolgte, also mehr im Stroh blieb. Mit Unkraut durchsetztes Stroh ist ebenfalls vielfach wertvoller, da die Unkräuter oft zur Zeit der Ernte noch nicht reif sind und dann eine Art Heu darstellen. Immerhin soll dies nicht dazu verleiten, die Felder verunkrauten zu lassen, zumal einzelne Unkräuter nicht so ganz harmlos sind, sondern die Gesundheit der Tiere beeinträchtigen.

Am wertvollsten ist mit Klee durchwachsenes Stroh und der Wert desselben steigert sich mit der Menge des darunter befindlichen Klees.

Alles Stroh der Getreidearten ist verhältnismäßig reich an Kieselsäure, die zur Verhärtung der Zellen dient, aber auch die Verdauungsarbeit erhöht und erschwert. Immerhin enthält Getreidestroh nicht so viel Kieselsäure als die Sauergräser, sodaß man Gesundheitsschädigungen hier noch nicht beobachtet hat. Die Ausnutzung des Strohes ist verhältnismäßig niedrig. Von den verdauten Nährstoffen kommen im tierischen Körper nur etwa 30—40, höchstens 50 % zur Ausnützung, während die übrige Menge zur Leistung der Verdauungsarbeit usw. verbraucht wird.

Von den verschiedenen Stroharten verdienen den Vorzug Hafer- und Sommergerstenstroh, wie überhaupt das Stroh der Sommerhalmfrüchte, da es weniger hart ist, als das der Winterhalmfrüchte. Von dem Wintergetreidestroh wird zu Fütterungszwecken Weizenstroh, dem Wintergersten- und Roggenstroh vorgezogen. Die verschiedenen Stroharten enthalten 14—15 % Wasser und Sommergerstenstroh 1,2% verdauliches Eiweiß und 19,5 kg nutzbare Nährstoffe, Haferstroh 1,1 % Eiweiß und 18,6 kg Stärkewerte, Winterweizenstroh 0,8 % Eiweiß und 13,9 kg Stärkewerte, Wintergerste 0,8 % Eiweiß und 8,0 kg Stärkewerte und Winterroggenstroh 0,8 % Eiweiß und 12,5 kg nutzbare Nährstoffe, d. h. Stärkewerte.

Mit Klee durchwachsenes Gerstenstroh kann allerdings 2,5 % Eiweiß und 19,3 kg Stärkewert in 1 dz aufweisen.

Das Eiweißverhältnis beim Getreidestroh schwankt zwischen 1 : 35 und 1 : 47, sodaß daraus schon deutlich ersichtlich ist, daß Getreidestroh, ausschließlich verabreicht, als Produktionsfutter nicht in Betracht kommen kann. Nur sehr gutes Sommerhalmstroh oder mit Klee durchwachsenes Gerstenstroh wären eventuell im stande, z. B. ruhende Ochsen längere Zeit im Beharrungszustand zu erhalten. Sehr gutes Sommerhalmstroh enthält nämlich etwa 2,3 % verdauliches Eiweiß und 19,3 kg nutzbare Nährstoffe im Stärkewert. Ein Ochse von 5 dz Lebendgewicht könnte daoon gut etwa 15—20 kg aufnehmen und würde darnach rund etwa 0,3—0,4 kg Eiweiß und 3 kg nutzbare Nährstoffe erhalten, womit sein Bedarf schließlich gedeckt wäre.

Auch der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure ist beim Getreidestroh nur gering und schwankt der Gesamtaschengehalt zwischen 3,9 und 6,0 %, der Kalkgehalt zwischen 0,26 und 0,43 % und der Gehalt an Phosphorsäure zwischen 0,16 und 0,3 %.

2. Stroh der Hülsenfrüchte.

Das Stroh der Hülsenfrüchte ist nährstoffreicher als das Getreidestroh, aber den Tieren weniger zuträglich. Es ruft leicht Verstopfung, auch Dick-

blütigkeit hervor und an Milchtiere verfüttert, verursacht es in der Butter gerne einen unangenehmen Geschmack. Man verfüttert daher Stroh der Hülsenfrüchte am besten an Schafe oder Mastvieh, wenn es sein muß, auch an andere Tiere, aber dann nur im Gemenge mit Heu. Befallenes Hülsenfruchtstroh muß vor der Verfütterung gedämpft oder gebrüht werden.

Am geschätztesten ist das Linsen- und Serradellastroh, dann das Erbsenstroh, weniger das Wickenstroh, das namentlich nicht an Milchtiere verfüttert werden darf. Das Stroh der Sandwicke ist in dieser Hinsicht dem der Futterwicken etwas überlegen; bei Lupinenstroh sind dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten, wie bei Verfütterung frischer Lupinen oder bei Lupinenheu; das Stroh der Ackerbohnen eignet sich wegen seiner groben und holzigen Beschaffenheit nur als Schaffutter, da die Schafe die weicheren Teile heraussuchen und die harten Stengel liegenlassen. Am geringwertigsten ist das Stroh von Samenklee.

Die Ausnutzung der verdauten Nährstoffe des Hülsenfruchtstrohes beträgt etwa 35—50 %, beim Stroh von Rotklee aber nur 18 %.

Der Gehalt an verdaulichem Eiweiß und nutzbaren Gesamtnährstoffen im Stärkewert beträgt:

bei	Erbsen	3,5 %	Eiweiß und	16,6 %	Stärkewert
„	Linsen	4,7 %	„ „	18,0 %	„
„	Futterwicken	2,6 %	„ „	11,3 %	„
„	Sandwicken	2,3 %	„ „	14,0 %	„
„	Lupinen	1,6 %	„ „	19,4 %	„
„	Ackerbohnen	3,9 %	„ „	18,7 %	„
„	Rotklee	3,1 %	„ „	5,8 %	„

Der Gesamtaschengehalt schwankt zwischen 3,2 und 4,5 %, der Gehalt an Kalk zwischen 0,9 und 1,6 % und der Gehalt an Phosphorsäure zwischen 0,25 und 0,39 %.

3. Stroh sonstiger Pflanzen.

Von sonstigen Pflanzen kommt nur Raps-, Mohn- und Buchweizenstroh noch in Betracht.

Rapsstroh ist meist hartstengelig und eignet sich nur als Schaffutter, denen man es zum Durchfressen, bevor man es zu Streuzwecken benutzt, vorlegt. Dasselbe ist beim Mohnstroh der Fall, Buchweizenstroh ist wie Hülsenfruchtstroh zu verwenden, doch ist zu beachten, daß es dieselben Erkrankungen hervorrufen kann, wie frischer Buchweizen.

H. Spreu und Schoten.

Spreu und Schoten sind meist gleichzeitig mit feineren Strohteilen vermengt und stellen mit diesen mehr die oberen Pflanzenteile dar. Diese sind zur Zeit der Samenreife stets etwas nährstoffreicher als die unteren Stengel- und Halmpartien, und daher ist auch der Nährwert der Spreu und Schoten etwas größer als der des Strohes. Auch die Ausnützung ist in der Regel, da diese feineren Pflanzenteile weniger Verdauungsarbeit verursachen, etwas höher als beim Stroh. Von den in der eigenen Wirtschaft erzeugten Spreuarten sind Hafer-, Weizen-, Dinkel- und Roggenspreu mit Recht

sehr geschätzt, ebenso Gerstenspreu, wenn sie nicht mit Grannen durchsetzt ist. Gerstengrannen aber sollten nicht zur Verfütterung kommen, da sie weder durch Kochen, noch durch Brühen weich werden, in ihrer harten spitzen Form leicht in den Schlund oder die Maulschleimhaut eindringen und da schmerzhafte, die Freßlust beeinträchtigende und die Leistungsfähigkeit der Tiere herunterſetzende Verletzungen hervorrufen können. Bei den Schoten und der Spreu der Hülsenfrüchte gilt dasselbe wie beim Stroh derselben. Insbesondere ist bei Lupinenschoten dieselbe Vorsicht am Platze, wie bei der Verfütterung grüner Lupinen. Dasselbe gilt bei Buchweizenspreu. Raps- und Rübsenschoten, auch Senfschoten besitzen einen geringeren Nährwert, auch der Nährwert von Lein- und Leindotterhülsen ist nicht besonders groß, doch können sie immerhin Verwendung finden.

Die Spreu wird meist im Gemenge mit Wurzelfrüchten verfüttert. Sie ist vielfach verunreinigt durch Unkrautsamen, Rostpilze, Brandpilze u. s. w. Die Gefahr der Erzeugung von Gesundheitsstörungen ist daher auch besonders groß, und sollte Spreu stets durchgemustert werden, ehe sie zur Verfütterung gelangt. Auch ein Geschwülste am Kopf, insbesondere an den Kinnbacken, erzeugender Pilz, der Erreger der sog. Aktinomykose, haftet oft auf der Spreu, und ist vorkommenden Falles gerade in der Spreu häufig die Ursache dieser Erkrankung der Tiere zu suchen. Ist die Spreu stark verunreinigt, und muß sie trotzdem verfüttert werden, so wird sie zweckmäßiger vor der Verfütterung gedämpft oder angebrüht. Die in der eigenen Wirtschaft gewonnene Spreu wird man stets verfüttern, aber nach alledem dürfte es, wenn man Futter zukaufen muß, ratsamer sein, gutes Stroh, als wie zweifelhafte Spreu zu kaufen. Keineswegs aber sollten sich Landwirte verleiten lassen, von der Industrie angebotene Spreu, Schalenteile und dergl., die oft beinahe keinen Futterwert haben, für teures Geld zu kaufen. Dazu gehören z. B. die Reisschalen, deren Gehalt an verdaulichem Eiweiß nach Kellner nur 0,1 % und deren Gehalt an Stärkewerten, da die verdaulichen Nährstoffe nur zu 19 % ausgenutzt werden, nur 2,5 kg auf 1 dz Reisschalen beträgt. Dasselbe ist z. B. der Fall bei dem Erdnußhülsenmehl, das zwar 2,1 % verdauliches Eiweiß enthält, dessen Verarbeitung im Verdauungskanal u. s. w. aber soviel Arbeit verursacht, daß nur 0,1 kg nutzbare Nährstoffe auf 1 dz Futter verbleiben. Aus demselben Grunde sollten derartige Futterstoffe nicht als annähernd wertlose Bestandteile unter andere Futtermittel gemengt werden, wie dies namentlich bei manchen Melassefuttermischungen geschieht.

J. Wurzeln und Knollen.

Zur Fütterung werden verwendet die fleischig verdickten Wurzeln der Futterrübe und eventuell Zuckerrübe, der Kohlrübe, der Pastinake und der Möhre und von Knollen, also verdickten Stengelteilen, die Knollen der Kartoffeln und des Topinamburs, sowie die oberirdisch knollenartig verdickten Stengelteile der Kohlrabi. Gemeinsam ist diesen Futtermitteln allen der hohe Wassergehalt, der etwa zwischen 70 und 90 % schwankt. Eigen ist ihnen auch der einseitige Gehalt an stickstoffreien Extraktstoffen, die sie in erster Linie in Form von Zucker oder Stärke enthalten. Der Gehalt an Rohprotein tritt demgegenüber sehr zurück, und letzteres besteht zum überwiegendsten Teil noch

aus stickstoffhaltigen Nichteiweißstoffen. Dazu kommt auch, daß sie je nach dem Düngungszustand des Bodens und den Witterungsverhältnissen, unter denen sie gewachsen sind, bald mehr bald weniger salpetersaure und Ammoniaksalze enthalten. Der Aschengehalt ist im übrigen nicht besonders hoch, am meisten enthalten sie noch Kali, während Kalk und Phosphorsäure sehr zurücktreten. Aus alledem ergibt sich unschwer, daß die Wurzeln und Knollen keine Futtermittel sind, mit welchen die Tiere ausschließlich ernährt werden könnten. Trotzdem aber ist ihnen eine hohe Bedeutung nicht abzusprechen. Sie ersetzen während des Winters gewissermaßen das Grünfutter. Infolge ihres hohen Wassergehaltes, ihres Gehaltes an salpetersauren und Ammoniaksalzen und zum Teil besonderer Alkaloide 2c. wirken sie leicht abführend und bewirken so, in mäßigen Mengen verabreicht, daß der Verdauungskanal der Tiere trotz des sonst eher Verstopfung erzeugenden Winterfutters in entsprechender Tätigkeit und Ordnung bleibt.

Der hohe Wassergehalt verleiht den Wurzeln und Knollen auch etwas Erfrischendes, so daß sie von den Tieren gerne gefressen werden und, mit weniger schmackhaften Futtermitteln — z. B. Spreu, Strohhäcksel und dergl. — vermischt, die Tiere auch zu reichlicher Aufnahme solcher Futterstoffe veranlassen. Einzelne der hierher gehörenden Futtermittel, wie z. B. die Kartoffeln, haben bei der Mast der Tiere eine hohe Bedeutung, da der Stärke- oder Zuckergehalt dieser Futterstoffe den Fettansatz sehr begünstigt, während der hohe Wassergehalt es mit sich bringt, daß sie an Arbeitstiere und Jungvieh nur in sehr mäßigen Mengen verfüttert werden dürfen.

Bei Milchtieren steigert zwar der Wassergehalt die Milchmenge, aber bei starken Gaben leidet leicht die Qualität der Milch, indem sowohl ihr prozentischer Gehalt an wertvollen Bestandteilen zurückgeht, als auch der Geschmack derselben notleidet. Letzteres rührt daher, daß sich an der Oberfläche der meist vor dem Verfüttern zerkleinerten Wurzeln und Knollen leicht Bakterien in großer Zahl ansiedeln und vermehren und, wenn die Futtermittel im Stalle verteilt werden, teilweise auch in die Stalluft und von da während des Melkens in die Milch gelangen. Hier vermehren sie sich wieder und erzeugen so in der Milch charakteristische Geschmacksstoffe, die meist an die betreffenden Futtermittel erinnern. So ist z. B. ein gewisser Rübengeschmack der Milch nach allzu reicher Rübenfütterung häufig wahrzunehmen. Wenn in neuerer Zeit diese Futtermittel oft unzerkleinert zur Verfütterung gelangen, so könnte dadurch diese Gefahr der Übertragung von Bakterien auf die Milch etwas verringert erscheinen, immerhin aber ist die bei Rüben durch das Köpfen entstehende Wundfläche noch groß genug, um den Bakterien reichlich Platz zur Ansiedlung zu bieten, und auch die unverletzte Oberfläche der Futtermittel selbst schließt eine Entwicklung der Bakterien wohl nicht ganz aus. Mit Ausnahme der Kohlrabi entwickeln sich die Wurzeln und Knollen entweder ganz oder doch teilweise im Boden, und haften ihnen daher je nach dem Erntewetter stets mehr oder weniger erdige Bestandteile an. Sie sollten daher vor der Zerkleinerung und Fütterung stets gewaschen werden, denn abgesehen davon, daß der Schmutz den Tieren eventuell die Aufnahme weniger angenehm macht, befinden sich unter dem Schmutz doch auch wieder Bakterien, welche sowohl die Verdauungstätigkeit nachteilig beeinflussen, als auch bei Milchtieren durch Vermischung mit der Milch deren Geschmack und sonstige Eigenschaften beeinträchtigen können. Auch Eier von Eingeweidewürmern und sonstigen

Schmarotzern befinden sich oft an den Wurzeln und Knollen und harren so der günstigen Gelegenheit, in die Tierkörper zu gelangen, eine Gelegenheit, die man im Interesse der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere durch Waschen der Wurzeln und Knollen besser vereitelt. Mit Hilfe von Kartoffelwaschmaschinen, die bei geeigneter Konstruktion auch zum Waschen von Rüben benützt werden können, oder von besonderen Rübenwaschmaschinen geht das Waschen ja auch rasch und hält wenig auf, so daß man sich mehr und mehr daran gewöhnen sollte. Man wascht ja auch die zum menschlichen Genuß zur Verwendung kommenden Knollen und Wurzeln, und der tierische Organismus ist in seinen Verdauungsorganen nicht minder empfindlich gegen äußere Einflüsse, wie der Mensch.

Auf den hohen Wassergehalt ist es ferner zurückzuführen, daß die Wurzeln und Knollen verhältnismäßig leicht verderben. Sie werden zumeist im Herbst geerntet und sollen bis zum nächsten Frühjahr, ja Kartoffeln selbst bis zum nächsten Sommer vorhalten. Man bewahrt sie daher allgemein in Kellern oder Mieten auf. Auf Grund eigener Erfahrungen geben wir der Aufbewahrung in guten Mieten den Vorzug, da die Wurzeln und Knollen frischer bleiben. Ist aber an einzelnen Knollen oder Wurzeln oder an einem größeren Teil derselben Fäulnis eingetreten, so dürfen diese in keinem Falle mehr verfüttert werden, da die Tiere sonst den schwersten Gesundheitsschädigungen ausgesetzt werden können. Die unter dem faulenden Material befindlichen Bakterien, Milben und sonstigen Lebewesen könnten ja durch Dämpfen der Futtermittel vor der Verwendung unschädlich gemacht werden, aber wie schon früher erwähnt, scheiden einzelne der Fäulnisbakterien heftig wirkende Giftstoffe aus, die meist rasch verlaufende Blutzersetzungen und damit den Tod der Tiere herbeiführen. Ob nun gerade solche Giftstoffe mit unter dem angefaulten Material sind, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden, das würde erst der Erfolg der Fütterung zeigen. Wenn dabei aber dann einige Tiere zu Grunde gehen, so ist der Schaden jedenfalls größer, als wenn die verdorbenen Futtermittel auf den Komposthaufen gewandert wären. Ist man jedoch aus wirtschaftlichen Gründen absolut genötigt, angefaultes oder angeschimmeltes Material zu verwenden, so sollte man solches stets vor der Verwendung sorgfältigst waschen, so daß alle angefaulten Teile entfernt werden und die faulende Fläche möglichst rein gewaschen wird. Obendrein wäre dann das Material auch noch zu dämpfen. Dies alles aber erfordert Arbeit, die zurzeit teuer ist, Brennmaterial, das sonst eventuell gespart werden könnte, und so wird es auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus meist besser sein, alles angefaulte Material wegzulesen und nicht mehr zu verfüttern, die gesunden Knollen und Wurzeln aber vor dem Gebrauch noch zu waschen.

1. Die Futterrübe, auch Runkelrübe, Angerse, Dickwurz u. s. w. genannt, ist das am meisten verwendete Futtermittel dieser Art. Sie verdankt ihren Vorzug namentlich ihrer Ergiebigkeit, denn Erträge von 600—800 dz pro 1 ha gehören bei guter Düngung und sonstiger Pflege nicht zu den Ausnahmen. Dazu kommt, daß sie sich auch verhältnismäßig gut hält, so daß man Futterrüben meist so lange halten kann, bis mit der Grünfütterung im Frühjahr begonnen werden kann. Die Zusammensetzung der Futterrüben ist allerdings sehr schwankend, der Wassergehalt wechselt zwischen 94 und 76% und beträgt im Mittel etwa 88,5%, so daß etwa 12% Trockensubstanz verbleiben. In neuerer Zeit wird bei der Züchtung von Runkelrübensorten

auch der Gehalt der Rüben an Trockenmasse berücksichtigt, und ist zu erwarten, daß dann auch Rüben mit höherem und auch weniger schwankendem Trockensubstanz- und damit Nährstoffgehalt gezüchtet werden. Im allgemeinen sind große Rüben meist wasserreicher, ärmer an Trockensubstanz, kleinere umgekehrt. Der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen beträgt im Mittel bei großen Rüben etwa 0,2 % wirkliches Eiweiß, 0,06 % Fett und 6,9 % verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser, bei kleineren Rüben dagegen 0,2 % wirkliches Eiweiß, 0,06 % Fett und 10,2 % stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Außerdem enthalten die Rüben viel stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur, nämlich etwa 0,7—0,8 %. Die Ausnützung der Nährstoffe ist an und für sich gut, es ist aber zu berücksichtigen, daß die stickstofffreien Extraktstoffe zum großen Teil aus Zucker bestehen, der bekanntlich bei der Kraft-, Wärme- und Fetterzeugung weniger leistet als die Stärke. Die Verwertung schwankt mit etwa 70—74 %, letztere Zahl für die großen, erstere für die kleineren Rüben geltend, so daß sich ein Stärkewert von 5,3 kg bei großen und 7,3 kg bei kleineren Rüben pro 100 kg Futterrüben ergibt. Der Gesamtaschengehalt der Rüben beträgt etwa 0,65 % und darunter 0,03 % Kalk und 0,06 % Phosphorsäure. Beide Bestandteile sind darnach nur in geringer Menge vorhanden.

Die Zusammensetzung der Rüben schwankt außerdem nach der Länge und der Art der Aufbewahrung. Im Frühjahr sind die Rüben meist ärmer an Nährstoffen, insbesondere an Zucker als im Herbst.

Die Futterrüben sind als Beifutter für den Winter sehr geschätzt, da sie die Verdauungstätigkeit der Tiere befördern, den Appetit anregen, von den Tieren gerne gefressen werden und, innerhalb gewisser Grenzen verfüttert, ihnen auch durchweg zuträglich sind.

Die Futterrüben können an alle Tierarten verfüttert werden, an Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine, sind aber den Wiederkäuern am zuträglichsten. Für Pferde eignen sie sich nur in geringer Menge, mehr zum Zweck der Verdauungsregulierung als wie als eigentliches Futter, und nur an schwere Arbeitspferde kann, wenn dieselben im Winter wenig zu tun haben, eine etwas größere Menge von Rüben verabreicht werden. Man kann im letzteren Falle selbst auf 10—20 kg pro Kopf gehen, während man sonst nur etwa 5—10 kg Rüben auf den Kopf rechnet. Fohlen gibt man bis zum Alter von 2 Jahren am besten gar keine Rüben oder wirft ihnen höchstens ab und zu einige ganze Rüben vor, in welchem Falle sie diätetisch wirken. Auch Kälber sollen Rüben nicht erhalten, und erst nach erreichtem Alter von 6 Monaten kann man geringe Mengen von Rüben verabreichen. Man bleibe aber bis zum Alter von 2 Jahren in mäßigen Grenzen, indem man auch hier 10 kg auf 5 dz Lebendgewicht nicht überschreitet. Dasselbe gilt für männliche Zuchttiere, so lange sie zum Decken benützt werden. Größere Mengen von Rüben schwemmen den Körper infolge des hohen Wassergehaltes auf, begünstigen den Fettansatz und beeinträchtigen so die Sprungfähigkeit und Deckluft. Auch Arbeitsochsen bezw. Arbeitsrinder überhaupt dürfen während der Arbeitszeit nicht zu viel Rüben erhalten. Sie beschweren nur deren Körperinhalt, erhöhen den Wassergehalt des Körpers und setzen die Leistungsfähigkeit der Muskeln und damit die Arbeitsfähigkeit herunter. Während der eigentlichen Arbeitsperiode sollten also auch bei Arbeitsrindern 10 kg pro 5 dz Lebendgewicht nicht überschritten werden. Im Winter allerdings, wenn die Arbeitstiere oft

tagelang im Stalle stehen, kann man diese Gabe auf 20 und 25 kg erhöhen. Größere Gaben als Arbeitstiere vertragen Milchkühe. Wer jedoch Wert darauf legt, daß er Milch von guter Beschaffenheit erhält, sollte auch hier 20—25 kg pro 5 dz Lebendgewicht nicht überschreiten. Dasselbe gilt bei Kühen, welche gleichzeitig als Zuchttiere verwendet werden, denn zu starke Rübenfütterung bringt den Körper zum Erschlaffen und beeinträchtigt so die für Zuchttiere unerläßliche gesunde und kräftige Konstitution. Bei Abmelkkühen kann man, wenn ein etwas bitterer oder an Rüben erinnernder Geschmack der Milch mit in den Kauf genommen wird, bis auf 40 kg pro Tag und 5 dz Lebendgewicht gehen. Am wenigsten empfindlich sind die Masttiere. Doch ist es auch hier rätlich, die Gabe nicht allzuhoch zu greifen, um Verdauungsstörungen zu vermeiden. Immerhin aber sind hier Gaben von 40 und selbst 50 kg noch zulässig. Voraussetzung bei solch starker Rübenfütterung ist aber stets, daß daneben genügend trockensubstanz- und nährstoffreiches Futter gereicht wird, so daß die Gesamtfutterration eine richtige Zusammensetzung behält. Als äußerstes Maß kann man annehmen, daß die in Form von Rüben gereichte Trockensubstanz $^1/_4$—$^1/_3$ der dem Tier überhaupt verabreichten Futtertrockensubstanzmenge betragen kann. Beträgt letztere also, wie bei Milchkühen häufig 15—16 kg auf 5 dz Lebendgewicht, so könnten 4—5 kg Trockensubstanz in Form von Rüben verfüttert werden, was bei einem Trockensubstanzgehalt derselben von 10% etwa 40—50 kg Rüben entsprechen würde. An Ziegen können im Verhältnis ihres Gewichtes etwa dieselben Rübenmengen verabreicht werden, doch sollte man Maximalgaben bei ihnen vermeiden, da sie gegen wässerige Futtermittel empfindlicher sind als Rinder. 5 kg pro Tag und Kopf dürfte daher wohl als Höchstgabe anzusehen sein. In erhöhtem Maß noch gilt dies für Schafe, bei denen sich bei zu starker Rübenfütterung allgemeine Ernährungsstörungen, die sich wie Bleichsucht äußern, einstellen. 4—5 kg pro Tag und Kopf stellen hier für Masttiere, 2,5—3kg bei Woll- und Zuchtschafen die äußersten Grenzen dar. Auch an Schweine können Futterrüben mit gutem Erfolg verfüttert werden. Namentlich bei Zuchtschweinen ist den Futterrüben eine gewisse Bedeutung nicht abzusprechen, da bei ihrer Verfütterung die Tiere eher in Zuchtkondition bleiben und nicht so sehr zum Fettwerden neigen, wie bei Kartoffelfütterung. Je nach Alter und Größe verabreicht man bei Schweinen 2—10 kg pro Tag und Kopf, wobei man ebenfalls darauf sieht, daß die Rübentrockenmasse nicht mehr als $^1/_3$—$^1/_4$ der Futtertrockenmasse ausmacht. Stets aber ist bei allen Tieren zu beachten, daß die Rüben wenig Kalk und Phosphorsäure enthalten, und daß daher bei starker Rübenfütterung das übrige Futter genügend reich an diesen Bestandteilen sein muß, wenn nicht eine Zufütterung von Futterkalk nötig werden soll, um Knochenweiche und Knochenbrüchigkeit zu vermeiden.

An die Wiederkäuer und Pferde werden die Futterrüben meist in rohem Zustande verfüttert und auch mit Recht, denn ihre Ausnützung würde durch Dämpfen oder Kochen nicht erhöht werden. Letzteres empfiehlt sich bei diesen Tieren nur dann, wenn man gezwungen ist, wie schon weiter vorn ausgeführt, nicht ganz gesunde Rüben noch zu verfüttern.

Die Schweine dagegen nützen gedämpfte oder gekochte Rüben besser aus als rohe.

Man kann die Rüben den Tieren ganz vorwerfen oder höchstens, damit

sie dieselben leichter aufassen können, einigemale zerstoßen. Die Tiere gewöhnen sich an diese Art der Rübenfütterung sehr rasch, aber angezeigt kann dies nur sein, wenn man durch die Rüben nicht etwa gleichzeitig andere weniger schmackhafte Futterstoffe, wie Spreu, Schoten und dergl. den Tieren angenehmer machen will. In diesem Falle müssen selbstverständlich die Rüben zerkleinert werden. Ob die Zerkleinerung mit der Maschine in Scheiben oder in Würfelform erfolgt, dürfte für die Ausnützung des Futters ohne Bedeutung sein, wohl aber kann es bei Würfeln leichter vorkommen, daß sie den Schlund nicht passieren können, obwohl auch dies bei der Dehnungsfähigkeit des Schlundes sehr selten eintritt und vielleicht eher auf eine Unregelmäßigkeit im Schlund oder dessen Umgebung zurückzuführen ist. Keineswegs aber sollten die Rüben zu einem feinen Brei zermalen oder zerstampft werden. Abgesehen von der größeren Arbeit, welche die Herstellung des Breies erfordert, versickert der Rübensaft, wenn die Futtertenne nicht ganz undurchlässig ist, in den Boden, und damit sind die nahrhaftesten Bestandteile der Rübe verloren. Auch bei undurchlässigem Boden läßt sich ein Ablaufen des Saftes nicht ganz vermeiden. Dazu kommt, daß Bakterien mit Rübenbrei sich weit leichter vermengen, in demselben sich auch leichter festsetzen und vermehren und so den Rübenbrei rascher in Zersetzung überführen, als wie Schnitzel. Auch bei letzteren ist es nicht ratsam, Rüben für mehrere Tage im voraus zu zerkleinern, da schon das in solchen Fällen eintretende Schwarzwerden der Rübenschnitzel den Eintritt der Zersetzung anzeigt. Das äußerst zulässige ist, wenn an Vortagen vor Sonn- oder Feiertagen auf zwei Tage Rüben zerkleinert werden, sonst sorge man nur für den Tagesbedarf.

Bei ordentlicher Aufbewahrung in Keller oder Miete halten die Futterrüben meist gut bis zum März eventuell auch April, während es allerdings schwer hält und mit vielen Verlusten verbunden ist, wenn sie länger aufbewahrt werden müssen. Man kann sich für die Monate April, Mai und, wenn es sein muß, auch noch für später Rüben aufbewahren, wenn man sie im Herbste gleich einsäuert. Bei den schon früher erwähnten hohen Verlusten an Masse aber, welche das Einsäuern verursacht, erscheint es zweckmäßiger davon Abstand zu nehmen, das vorhandene Rübenquantum bis Ende März zur Verfütterung zu bringen, durch Einsäuern von Rübenblättern im Herbste aber dafür zu sorgen, daß man für die Monate April und Mai und, falls es nötig ist, auch noch weiterhin, die Rüben durch Sauerfutter ersetzen kann. Die Wirkung des Sauerfutters auf die Verdauung der Tiere ist ja derjenigen der Rüben ähnlich, so daß ein Ersatz der letzteren durch ersteres sehr wohl möglich ist. Andererseits können die fehlenden Rüben im Frühjahr auch durch die später zu erwähnenden Trockenschnitzel ersetzt werden, und es wäre vielleicht, wenn erst die Trockenapparate noch mehr vervollkommnet sind, daran zu denken, einen Teil der Futterrüben im Herbst zu trocknen, um sie auf diese Weise, vor allen Atmungs- und sonstigen Verlusten geschützt, den Winter über aufzubewahren. An Nährstoffen würde auf diese Weise jedenfalls viel gespart werden, nur wäre zu berücksichtigen, daß getrocknete Rüben wohl in ihrer Futterwirkung frische Rüben werden ersetzen können, nicht aber in ihrer gesundheitlichen Wirkung. Auch wenn die getrockneten Rüben vor der Verwendung in Wasser eingequellt werden und so Gelegenheit haben, wieder Wasser aufzusaugen, führen sie dem Körper das Wasser nicht in dieser fein verteilten Form, so allmählich zu wie frische Rüben oder Grünfutter. Und gerade darauf mag

Digitized by Google

zum großen Teil der Wert des Grünfutters wie der frischen Rüben beruhen, wenn auch, wie ausdrücklich hier hervorgehoben sei, dies nicht ausschließlich darauf zurückgeführt werden darf.

2. Die **Zuckerrübe** ist bekanntlich nichts anderes als eine Futterrübe, welche einseitig auf hohen Zuckergehalt gezüchtet ist. Ihre Zusammensetzung ist daher auch der der Futterrübe ähnlich, nur ist sie wesentlich reicher an stickstoffreien Extraktstoffen und damit an Trockensubstanz überhaupt. Sie enthält im Mittel nur etwa 75% Wasser, also 25% Trockenmasse, 0,3% verdauliches wirkliches Eiweiß, 0,05% Fett und 20,8% stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser, und gelangen von diesen Mengen etwa 75% zur Verwertung, so daß sich der Stärkewert auf etwa 15,8 kg pro 100 kg Zuckerrüben stellt. Auch in der Zuckerrübe ist die Hauptmenge der stickstoffreien Extraktstoffe in Form von Zucker enthalten. Der Gesamtaschengehalt beträgt 0,6%, worunter etwa 0,06% Kalk nnd 0,08% Phosphorsäure sind. Die Verfütterung der Zuckerrüben erfolgt unter denselben Bedingungen wie die der Futterrüben, nur ist entsprechend des etwa doppelt so hohen Trockensubstanzgehaltes die Menge überall nur halb so hoch zu wählen wie bei den Futterrüben.

3. Die **Kohlrübe**, auch **Steck-, Kraut- oder Oberrübe, Wrucke-, Erd-, Boden- oder Unterkohlrabi, Dorsch oder Rutabaga** genannt, ist nichts anderes als Raps, dessen Wurzel fleischig verdickt ist. Diese verdickten Wurzeln werden verfüttert. Da die Kohlrabi eine sehr kurze Wachstumszeit hat, so wird sie vielfach in Gebirgsgegenden als Sommerfrucht, in manchen bevorzugteren Gegenden aber als Stoppelfrucht nach zeitigem Grünfutter, Erbsen für Konservezwecke, selbst nach Raps u. s. w. angebaut. Der Wassergehalt der Kohlrübe schwankt zwischen 85 und 92% und beträgt im Mittel etwa 87%, der Trockensubstanzgehalt darnach 13% bei 0,3% verdaulichem wirklichem Eiweiß, 0,09% Fett und 9,5% stickstoffreien Extraktstoffen und Rohfaser. Hiervon kommen etwa 90% zur Verwertung, so daß auf 100 kg Kohlrüben 8,5 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert zu rechnen sind. Der Gesamtaschengehalt beträgt 0,7% und darunter befinden sich etwa 0,09% Kalk und 0,11% Phosphorsäure.

Man hat bei der Verfütterung von Kohlrüben manchmal unliebsame Erfahrungen gemacht, indem sie Aufblähungen und sonstige Verdauungsstörungen hervorgerufen haben. Es kommt dies daher, daß sie nach der Ernte leicht zu einer jedenfalls durch Gärungserreger veranlaßten Selbsterhitzung neigen und, in diesem Zustand verfüttert, wohl auch ähnliche Wirkung äußern wie warmgewordenes Grünfutter. Aus demselben Grunde halten sie sich auch nicht lange, wenn sie sofort nach der Ernte eingemietet werden, denn die Temperatur in den Mieten wird dann zu hoch. Andererseits ertragen sie eben deshalb leicht einige Grad Kälte. Um den Schädigungen bei der Verfütterung vorzubeugen, verwende man daher die Kohlrüben erst nach Verlauf dieser Selbsterhitzung, welche etwa 6—8 Wochen dauert, und um zu erreichen, daß sie sich in den Mieten auch halten, decke man sie erst nach Verlauf dieser Zeit zu, während sie zuvor nur mit Stroh leicht überdeckt werden. Beim Eintreten von starkem Frostwetter muß aber auch bei den Kohlrüben früher eingedeckt werden. Werden sie im Keller aufbewahrt, so dürfen sie nicht zu hoch aufgeschichtet werden, auch muß der Keller oft genug gelüftet werden. Pferden werden Kohlrüben nicht gereicht,

an Milchvieh füttert man bis 10 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Bei größeren Gaben erhält die Milch und auch die daraus erzeugte Butter leicht Rübengeschmack. Zur sicheren Vermeidung dieser Erscheinung empfiehlt es sich auch, solange Kohlrüben verfüttert werden, darauf zu achten, daß die Milch stets rasch aus dem Stalle entfernt wird. Man nehme also auch das sonst meist im Stalle vorgenommene Umgießen der Milch aus dem Melkeimer in den Sammeleimer außerhalb des Stalles vor, eine Maßregel, die sich im Interesse der Milchwirtschaft allerdings auch bei Verwendung anderer Futtermittel das ganze Jahr über empfiehlt. Die Butter erhält nach Kohlrübenfütterung eine gelbe Farbe, die in manchen Gegenden sehr beliebt ist.

An Mastrinder und Mastschafe kann man 30—40 kg Kohlrüben pro 5 dz Lebendgewicht verfüttern, bei trächtigen Schafen geht man nicht über 5 kg für dasselbe Lebendgewicht. Schweinen kann man etwa dieselbe Menge verabreichen wie Schafen von gleichem Gewicht. Rinder und Schafe erhalten die Kohlrüben in rohem Zustand, für Schweine werden sie gedämpft oder gekocht.

4. Die **Stoppelrübe, auch Wasser-, Weiß-, Brach-, Teller-, Herbst-, Saat-, Acker- oder Steckrübe** genannt, ist die fleischig verdickte Wurzel des Rübsens. In England führt sie auch den Namen **Turnips**. Die Vegetationszeit beträgt je nach Sorte nur 6—18 Wochen, und wird sie daher in Gegenden mit kurzer Wachstumszeit als Sommerfrucht angebaut. Sie ist gegen Kälte ziemlich unempfindlich, und läßt man sie deshalb meist bis zu ihrer Verfütterung auf dem Felde stehen. Es ist dies um so berechtigter, als sie sich nur schwer längere Zeit aufbewahren läßt, da sie infolge ihres hohen Wassergehaltes sehr leicht fault. Letzterer beträgt 86—95 %, in der Regel 91—92 %, sodaß nur 8—9 % Trockensubstanz verbleiben. Der mittlere Gehalt an verdaulichen Nährstoffen beträgt 0,2 % wirkliches Eiweiß, 0,08 % Fett und 5,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Hiervon kommen etwa 77 % zur Verwertung, so daß 100 kg Wasserrüben etwa 4,7 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert besitzen. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 0,64 %, der Kalkgehalt 0,07 und der Phosphorsäuregehalt 0,08 %.

Die Stoppelrüben stellen darnach, wie schon der Name Wasserrüben besagt, ein sehr wässeriges Futtermittel dar, das nur in beschränktem Maße an Milchvieh, Mastvieh, Schafe und Schweine, nicht aber an Pferde, Jungvieh und Arbeitstiere verfüttert werden sollte. Bei Milchvieh geht man zur Vermeidung einer auch bei den Stoppelrüben sonst meist eintretenden Qualitätsverschlechterung der Milch nicht über 10—12,5 kg pro Tag und 5 dz Lebendgewicht hinaus, bei Masttieren hält man sich an die untersten Grenzen der bei Futterrübenfütterung angängigen Mengen. Den Schweinen verabreicht man die Stoppelrüben gekocht oder gedämpft, wenn man es nicht vorzieht, sie auf dem Felde selbst durch die Schweine auswühlen und auffressen zu lassen. In diesem Falle fressen sie gleichzeitig auch die Blätter mit auf, wodurch der Eiweißgehalt des Gesamtfutters wenigstens um eine geringe Menge erhöht wird. Notwendig bleibt aber auch dann noch, die Schweine außerdem auf Kleeweide zu treiben oder ihnen im Stalle etwas eiweißreicheres, also eventuell etwas Kraftfutter beizugeben.

5. Die **Pastinake**, auch **Hammelmöhre** oder **Moorwurzel** genannt, wird in Deutschland nur selten angebaut und gelangt daher auch nur ausnahmsweise zur Verfütterung. Häufiger ist ihr Anbau in Belgien, Nordfrankreich

und England, und wird sie dort meist an Pferde und Mastochsen verfüttert. Da ihr Ertrag hinter dem der Möhre, welcher sie in Bezug auf ihre Bekömmlichkeit und Verwendungsfähigkeit als Futtermittel nahekommt, zurücksteht, so liegt kein Grund vor, ihren Anbau in Deutschland auszudehnen, zumal ihr die klimatischen Verhältnisse hier weniger zusagen würden. Sie verlangt nämlich mildes, feuchtes Klima, das bei uns selten zu treffen ist. Sie enthält im Mittel etwa 15 % Trockenmasse, an verdaulichen Nährstoffen 0,7 % Reineiweiß, 0,1 % Fett und 11,7 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die Nährstoffe kommen mit etwa 86 % zur Verwertung, so daß 100 kg Pastinake etwa 10,8 kg Stärkewert aufweisen. Ihre Verwendungsweise entspricht derjenigen der Möhre.

6. **Die Möhre, Mohrrübe, gelbe Rübe oder Karotte**, ist ein sehr beliebtes Wurzelfutter, dessen Anbau noch weit häufiger erfolgen dürfte, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Ihr Wassergehalt schwankt zwischen 80 und 90 % und beträgt im Mittel etwa 85 %, so daß 15 % Trockensubstanz verbleiben. Im Rohprotein findet man weniger stickstoffhaltige Nichteiweißstoffe als bei den übrigen Wurzelgewächsen, und es bleiben im Mittel etwa 0,5 % verdauliches Reineiweiß. Dazu kommen 0,1 % Fett und 11,4 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Unter den stickstoffreien Extraktstoffen befindet sich außer Zucker auch Stärke, wodurch die Verwertung erhöht wird. Diese beträgt etwa 87 %, so daß in 100 kg Mohrrüben etwa 10,5 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert enthalten sind. Auch der Aschengehalt ist etwas höher als bei Rüben, nämlich 0,82 % Gesamtasche und 0,09 % Kalk und 0,11 % Phosphorsäure.

Die Mohrrübe wird von allen Tierarten gerne aufgenommen und auch an Pferde mit Vorteil verfüttert. Sie hat in erster Linie einen gesundheitsfördernden Einfluß, indem sie Reizzustände der oberen Atmungsorgane, also der Luftröhre, des Rachens und der Nasenhöhle, mildert und den dabei vorhandenen zähen Schleim mehr verflüssigt. Man füttert sie daher bei Pferden und Fohlen auch als Vorbeugungsmittel gegen Druse. Die Möhre hat ferner wie die Rübe einen günstigen Einfluß auf die Tätigkeit des Verdauungskanals, indem sie den regelmäßigen Abgang des Kotes befördert. Außerdem aber verleidet sie den etwa im Darm vorhandenen Eingeweidewürmern, insbesondere den Spulwürmern, den Aufenthalt daselbst und veranlaßt so deren Abgang. Aus diesen Gründen ist es durchaus empfehlenswert, insbesondere Pferden, welche ja öfter an Spulwürmer leiden, regelmäßig in entsprechenden Zwischenräumen etwas Möhren zu füttern. Die zu diesen Zwecken verwendeten Mengen betragen etwa 5—10 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Namentlich im Herbst und Frühjahr, dann eventuell noch einmal dazwischen dürfte eine derartige Kur, die sich auf 1—2 Wochen beschränken könnte, sehr angezeigt sein. Aber auch als Futtermittel läßt sich die Möhre sehr gut verwenden. Für Arbeitspferde kann sie allerdings, von obigen besonderen Zwecken abgesehen, nur während der ruhigeren Zeit in Betracht kommen, da sie, wie alle wässerigen Futtermittel, sich dauernd für Arbeitstiere nicht eignet. Man gibt während der ruhigen Zeit eventuell bis zu 10 kg an Pferde. An Milchvieh verabreicht man bis 30 kg, an Mastrinder bis 40 kg und an Jungvieh bis 10 kg pro Tag und 5 dz Lebendgewicht. Dieselben Mengen können an Schafe und Schweine entsprechend dem geringeren Lebendgewicht gegeben werden. Schweine erhalten die Möhren gekocht oder gedämpft.

Für die Aufbewahrung der Möhren ist zu beachten, daß auch sie im Beginn der Lagerung eine Selbsterhitzung durchmachen. Nachteiligen Einfluß auf Tiere, welche in diesem Zustand befindliche Möhren erhalten hatten, hat man bisher nicht beobachtet, aber zur Sicherung ihrer Haltbarkeit dürfen sie, falls sie eingemietet werden, zunächst nur leicht bedeckt und erst beim Eintreten entsprechenden Frostes vollkommen eingedeckt werden. Aus demselben Grunde dürfen sie nur in gut lüftbaren und gut gelüfteten Kellern und in nicht zu hoher Aufschichtung gelagert werden.

7. **Die Kartoffel** ist in erster Linie ein menschliches Nahrungsmittel, wird aber auch in großen Mengen verfüttert. Ihre Zusammensetzung ist je nach Sorte, Boden, Düngungszustand, Jahreswitterung, Aufbewahrung usw. sehr wechselnd. Der Wassergehalt z. B. schwankt zwischen 64 und 83 %, so daß im Trockensubstanzgehalt Unterschiede von 17—36 % sich ergeben. Der mittlere Trockensubstanzgehalt ist etwa 25 %. Unter dem Roheiweiß befinden sich auch bei der Kartoffel viel stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur, so daß nur wenig wirkliches Eiweiß übrig bleibt. Der Gehalt an verdaulichem wirklichem Eiweiß schwankt zwischen 0,5 und 0,7 %. Er ist bei wasserreichen Kartoffeln höher, also meist 0,5 %, bei wasserarmen niedriger, meist 0,7 %. Der Gehalt an Fett beträgt im Mittel etwa 0,08 % und schwankt zwischen 0,06 und 0,12 %, wobei die wasserarmen Kartoffeln die höheren, die wasserreichen die niedrigeren Zahlen aufweisen. Unter den stickstoffreien Extraktstoffen überwiegt bei der Kartoffel weitaus die Stärke, während die übrigen Stoffe sehr zurücktreten. Es sind in ausgereiften normal aufbewahrten Knollen nur minimale Spuren von Zucker und ähnlichen Stoffen zu finden, während der Stärkegehalt zwischen 14 und 24 % schwankt und im Mittel etwa 18—19 % beträgt. Der Gehalt an verdaulicher Rohfaser ist sehr gering. Die verdaulichen Nährstoffe der Kartoffel kommen voll zur Verwertung also mit 100 %, so daß sich in 100 kg Kartoffeln an für den Körper verwertbaren Nährstoffen im Stärkewert etwa ergeben:

bei wasserreichen Kartoffeln	18,1	kg
bei mittleren „	21,7	„
bei wasserarmen „	22,6	„
bei sehr wasserarmen „	28,5	„

Der Gesamtaschengehalt der Kartoffeln beträgt etwa 0,95 %, der Gehalt an Kalk 0,03 % und an Phosphorsäure 0,16 %. Der Gehalt an Kalk ist darnach sehr niedrig, und es sei deshalb hier schon darauf hingewiesen, daß sich bei Schweinen, welche oft beinahe ausschließlich Kartoffelfutter erhalten, in manchen Fällen eine Beifütterung von kohlensaurem Kalk oder eventuell auch von Futterkalk empfehlen wird.

Aus den angeführten Zahlen ergibt sich außerdem, daß der Produktionswert der Kartoffeln sehr verschieden sein kann, daß bei einem Stärkewert von 18,1 kg bei wasserreichen Kartoffeln und von 28,5 kg bei sehr wasserarmen aus je 100 kg Kartoffeln in ersteren Falle rund 4, im letzteren rund 7 kg Fett im Tierkörper abgelagert werden können. Da nun bei der Schweinemast das Futter oft vorwiegend aus Kartoffeln besteht, so dürfte es mehr als erwünscht sein, Mittel und Wege zu haben, durch die der Gehalt der Kartoffeln an Nährstoffen genauer festgestellt werden kann, als durch bloße Einschätzung. An die chemische Analyse ist dabei natürlich ebensowenig zu denken, als bei anderen Futtermitteln, dagegen gibt es für die Kartoffeln eine An-

zahl einfacher Verfahren, den Trockensubstanzgehalt mit ziemlicher Genauigkeit zu bestimmen. Es hat sich bei einer großen Zahl von Versuchen auch ergeben, daß der Gehalt an Trockensubstanz und Stärke bei den Kartoffeln in gewisser Beziehung steht, und so kann nach Ermittelung des Trockensubstanzgehaltes der Stärkegehalt mit hinreichender Genauigkeit aus entsprechenden Tabellen abgelesen werden. Gegenüber der Stärke treten alle übrigen Bestandteile der Kartoffel sehr zurück, so daß kleine Schätzungsfehler hierin ohne große Bedeutung für den Fütterungserfolg sein dürften. Von den vielen Verfahren zur Feststellung des Trockensubstanzgehaltes der Kartoffeln sei hier nur eines herausgegriffen, das dadurch ausgezeichnet ist, daß man nur solche Geräte benötigt, welche beinahe in allen Wirtschaften vorhanden sind.

Benötigt wird nur eine gewöhnliche Balkenwage, wie man sie allgemein zum Obstverkauf im kleinen auf den Wochenmärkten hat, und wie sie überall billigst zu haben ist. Außerdem sind erforderlich zwei Ochsenmaulkörbe aus Draht, die ja auch überall ohne große Kosten zu erhalten sind. Auf der einen Seite der Wage hängt man nun die Wiegeschale ab und ersetzt sie durch einen Ochsenmaulkorb. An diesem wieder befestigt man mit Hilfe von Draht oder Kordel etwas tiefer hängend den zweiten Maulkorb. Es hängen also auf der einen Seite des Wagebalkens die Wiegeschale, auf der anderen untereinander die zwei Maulkörbe. Nun braucht man noch einen Eimer mit Wasser, der so groß sein muß, daß der untere Maulkorb bequem darin auf- und abbewegt werden kann. Als Wasser verwendet man am besten Regenwasser, doch tuts auch anderes reines Wasser, das möglichst auf etwa 15° C anzuwärmen ist. Man hängt die Wage nun so auf, und stellt den Eimer mit Wasser so, daß wenn die Wage im Gleichgewicht ist, der untere Maulkorb vollständig unter Wasser, der obere dagegen trocken hängt. Außerdem muß der untere Maulkorb noch genügend Spielraum zum Auf- und Abbewegen unter Wasser haben.

Ehe man nun mit der Untersuchung beginnt, hat man eine gute Durchschnittsprobe von den Kartoffeln zu nehmen. Man nehme zu diesem Zwecke an möglichst vielen Stellen des Kartoffelhaufens je einige Hände voll Kartoffeln, bringe diese auf einen kleinen Haufen zusammen, mische sie hier wieder durcheinander und nehme dann davon 3—4 Einzelproben von je etwa 1 kg Gewicht. Die Proben werden nun sorgfältig gewaschen und wieder getrocknet. Hierauf wird eine solche Probe in den oberen Maulkorb eingefüllt und genau gewogen. Dann bringt man dieselben Kartoffeln aus dem oberen Korbe in den unteren, unter Wasser befindlichen, und wiegt sie wieder. Sie wiegen nun leichter, da sie sich unter Wasser befinden, und stellt man durch Abziehen der kleineren Zahl (Unterwassergewicht) von der größeren Zahl (Luftgewicht) den Unterschied der beiden Wiegungen fest. Dieser Unterschied gibt das Gewicht des durch die Kartoffeln verdrängten Wassers an, und indem man mit dieser Zahl in das Gewicht der Kartoffeln an der Luft (die größere Gewichtszahl) dividiert, erhält man das spezifische Gewicht der Kartoffeln. Aus letzterem kann man dann in der nachstehenden Tabelle direkt den Trockensubstanz- und Stärkegehalt der Kartoffeln ablesen. Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel:

Eine Probe Kartoffel wiege z. B. an der Luft	1225 g
unter Wasser	121 „
Gewichtsunterschied	1104 g

Mit diesen 1104 g, also der Gewichtsdifferenz, in das Gewicht der Kartoffeln in der Luft mit 1225 g dividiert, ergibt 1,109. Diese Zahl stellt das spezifische Gewicht der Kartoffelprobe dar, und aus der Tabelle ergibt sich dann, daß diesem spezifischen Gewicht ein Trockensubstanzgehalt von 25,9 und ein Stärkegehalt von 20,1 % entspricht.

Macht man die Untersuchung mit 3—4 Proben, so werden sich kleine Abweichungen ergeben und berechnet man dann den Durchschnitt z. B.:

Probe I	spezifisches Gewicht	1,109
„ II	„ „	1,110
„ III	„ „	1,108
	zusammen	3,327
	Durchschnitt	1,109

Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Stärke %	Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Stärke %	Spez. Gewicht	Trockensubstanz %	Stärke %
1,080	19,7	13,9	**1,110**	26,1	20,3	**1,140**	32,5	26,7
1,081	19,9	14,1	1,111	26,3	20,5	1,141	32,8	27,0
1,082	20,1	14,3	1,112	26,5	20,7	1,142	33,0	27,2
1,083	20,3	14,5	1,113	26,7	20,9	1,143	33,2	27,4
1,084	20,5	14,7	1,114	26,9	21,1	1,144	33,4	27,6
1,085	20,7	14,9	1,115	27,2	21,4	1,145	33,6	27,8
1,086	20,9	15,1	1,116	27,4	21,6	1,146	33,8	28,0
1,087	21,2	15,4	1,117	27,6	21,8	1,147	34,1	28,3
1,088	21,4	15,6	1,118	27,8	22,0	1,148	34,3	28,5
1,089	21,6	15,8	1,119	28,0	22,2	1,149	34,5	28,7
1,090	21,8	16,0	**1,120**	28,3	22,5	**1,150**	34,7	28,9
1,091	22,0	16,2	1,121	28,5	22,7	1,151	34,9	29,1
1,092	22,2	16,4	1,122	28,7	22,9	1,152	35,1	29,3
1,093	22,4	16,6	1,123	28,9	23,1	1,153	35,4	29,6
1,094	22,7	16,9	1,124	29,1	23,3	1,154	35,6	29,8
1,095	22,9	17,1	1,125	29,3	23,5	1,155	35,8	30,0
1,096	23,1	17,3	1,126	29,5	23,7	1,156	36,0	30,2
1,097	23,3	17,5	1,127	29,8	24,0	1,157	36,2	30,4
1,098	23,5	17,7	1,128	30,0	24,2	1,158	36,4	30,6
1,099	23,7	17,9	1,129	30,2	24,4	1,159	36,6	30 8
1,100	24,0	18,2	**1,130**	30,4	24,6			
1,101	24,2	18,4	1,131	30,6	24,8			
1,102	24,4	18,6	1,132	30,8	25,0			
1,103	24,6	18,8	1,133	31,0	25,2			
1,104	24,8	19,0	1,134	31,3	25,5			
1,105	25,0	19,2	1,135	31,5	25,7			
1,106	25,2	19,4	1,136	31,7	25,9			
1,107	25,5	19,7	1,137	31,9	26,1			
1,108	25,7	19,9	1,138	32,1	26,3			
1,109	25,9	20,1	1,139	32,3	26,5			

Statt mit Balkenwagen kann man derartige Untersuchungen auch mit besonders hierzu eingerichteten Wagen z. B. denen von Fesca, Hurzig und Reimann ausführen. Diese Wagen haben den Vorteil, daß man jede Probe 5—10 kg schwer nehmen kann, und so selbstverständlich mit der Wirklichkeit noch besser übereinstimmende Zahlen erhält, als wie bei kleineren Durchschnittsproben. Der gefundene Stärkegehalt kann als vollkommen verdaulich angenommen werden, wenn man die übrigen stickstoffreien Extraktstoffe und die Rohfaser nicht weiter in Betracht zieht. Der Gehalt an verdaulichem wirklichem Eiweiß wird bei trockensubstanzarmen Kartoffeln mit etwa 0,5 %, bei trockensubstanzreichen mit etwa 0,7 % einzuschätzen sein. Der geringe Gehalt an verdaulichem Fett steigt mit zunehmender Trockensubstanz von 0,06 bis eventuell 0,12 %. Da die Kartoffeln während der Aufbewahrungszeit fortwährend ärmer an wirksamen Bestandteilen, insbesondere an Stärke, werden, so sollten derartige Feststellungen alle 1—2 Monate gemacht werden.

Von besonderer Bedeutung ist bei den Kartoffeln noch deren Gehalt an Solanin, einem Alkaloid, das, in größerer Menge von den Tieren aufgenommen, heftige Erkrankungen derselben herbeiführt. Ergriffen werden insbesondere die Verdauungsorgane, indem heftige Koliken, Aufblähungen, Durchfälle usw. hervorgerufen werden, in deren weiterem Verlauf sich bei trächtigen Tieren häufig Verwerfen, bei jungen Tieren Lähme einstellen. Reife Kartoffeln enthalten nur Spuren von Solanin, beträchtlich dagegen ist die Menge desselben in unreifen Kartoffeln. Ebenso steigert sich der Solaningehalt während des Keimens der Kartoffeln, und große Mengen desselben sind in den Kartoffelkeimen enthalten. Bei angekeimten Kartoffeln müssen daher vor der Verfütterung stets die Keime entfernt werden, wenn man seine Tiere nicht heftigen Erkrankungen aussetzen will. Infolge des Solaningehaltes und der dadurch bedingten etwas reizenden Wirkung der Kartoffeln dürfen solche roh nur in mäßiger Menge verfüttert werden, und ist es außerdem stets empfehlenswert, bei stärkeren Gaben reizmildernde Futtermittel, so insbesondere Leinkuchen, nebenbei zu verabreichen. Bei mittleren Gaben empfiehlt sich eine Beifütterung von sonstigen fetthaltigen Ölkuchen oder Ölmehlen wie Palmkuchen, Kokosnußkuchen und dergl., nicht aber Rapskuchen, da diese selbst reizend wirken. Stets sollte bei Verfütterung roher Kartoffeln darauf geachtet werden, daß die Tiere allmählich erst daran gewöhnt werden, daß man also mit kleinen Gaben beginnt und dieselben langsam bis zu den höchsten Gaben, die man verabreichen will, steigert. Ebenso sollen größere Mengen roher Kartoffeln nicht plötzlich entzogen werden, da auch dies leicht zu Verdauungsstörungen führen kann.

Für in regelmäßiger Tätigkeit befindliche Arbeitspferde eignen sich Kartoffeln nicht. Sie erzeugen zwar eine gewisse Wohlbeleibtheit und ein glänzendes Haarkleid, aber die Tiere erweisen sich bei der Arbeit schlaff und neigen zu starker Schweißabsonderung. Während der ruhigen Winterszeit dagegen können Mengen von 5 kg für 5 dz Lebendgewicht recht gut gefüttert werden. Auch an 2- und 3jährige Fohlen kann man dieses Kartoffelquantum verfüttern, wenn sie genügend Bewegung haben. Ungeeignet aber erscheint die Kartoffelfütterung, wenn die Fohlen dauernd im Stall gehalten werden, und vollkommen zu verwerfen ist sie bei einjährigen Fohlen, da infolge des niedern Kalkgehaltes und sonstiger Verhältnisse die Skelettbildung notleidet. Ein zeitweiliges Verfüttern von 1,5—2,5 kg roher

Kartoffeln an Arbeitspferde hat meist den günstigen Erfolg, daß die Verdauung angeregt und Verstopfungen behoben werden.

Bei Milchkühen äußern mäßige Quantitäten roher Kartoffeln einen günstigen Einfluß auf die Milchabsonderung, größere Mengen dagegen erzeugen eine wässerige Milch von unangenehmem Beigeschmack, eine Erscheinung, welche auch nach Beendigung der Kartoffelfütterung nicht sofort verschwindet. Ebenso läßt sich solche Milch schlecht verbuttern und liefert eine geringwertige Butter. Unter Beifütterung fettreicher Ölkuchen kann man aber immer bis zu 12,5 kg rohe Kartoffeln auf 5 dz Lebendgewicht geben, ohne das Eintreten der angegebenen Nachteile befürchten zu müssen. Werden keine Ölkuchen daneben verabreicht, so sollten 5—7,5 kg rohe Kartoffeln nicht überschritten werden. Am meisten davon verträgt Mastvieh, dem man bis zu 30 kg rohe Kartoffeln auf 5 dz Lebendgewicht verfüttern kann, wenn man gleichzeitig etwa 1,5 kg Leinkuchen mitverfüttert. Bei geringeren Kartoffelmengen können die Leinkuchen auch durch andere fettreiche Ölkuchen mit Ausnahme der Rapskuchen ersetzt werden. An Arbeitstiere dürfen rohe Kartoffeln höchstens bis zu 10 kg als Nebenfutter verabreicht werden, für Jungvieh vor zurückgelegtem 2. Jahre sind sie ungeeignet, älteres Jungvieh verträgt dagegen Mengen von 5—7,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht, doch müssen die Kartoffeln trächtigen Kalben einige Wochen vor der Geburt entzogen werden.

Schafe vertragen rohe Kartoffeln beinahe ebenso gut wie Rindvieh, doch gehe man für gewöhnlich nicht über 12,5 kg und bei Mastschafen nicht über 20 kg auf 5 dz Lebendgewicht.

Schweine erhalten rohe Kartoffel meist überhaupt nicht, da sie dieselben ungenügend ausnützen. Ausnahmen hiervon macht man nur, wenn die Schweine auf abgeernteten Kartoffelfeldern geweidet werden.

Die rohen Kartoffeln werden vor der Verfütterung, nachdem sie gründlich gewaschen und etwaige Keime sorgfältig entfernt sind, in Scheiben geschnitten und am besten mit Häcksel vermischt, damit die Tiere gezwungen sind, sie gründlich zu kauen. Es ist bei den Kartoffeln im Gegensatz zu den Rüben hierauf großer Wert zu legen, da die beim Kauen erfolgende Einspeichelung für die Umsetzung der Stärke in Zucker unerläßlich ist. Das Zerkleinern der rohen Kartoffeln darf nicht zu lange vor der Verfütterung erfolgen, da die zerkleinerten Teile bald mißfarbig und von Bakterien zersetzt werden.

Mit faulen Knollen durchsetzte Kartoffeln dürfen roh nicht verfüttert werden, und können hier schon geringe Mengen fauler Massen zu Schädigungen Veranlassung geben. Dasselbe gilt für gefrorene Kartoffeln.

Werden rohe Kartoffeln gedämpft oder gekocht, so verlieren sie ihre reizende Wirkung und wirken erschlaffend. Sie eignen sich dann besonders als Mastfutter. Durch das Kochen oder Dämpfen quillt die Stärke auf und ist wohl etwas leichter verdaulich, doch scheint der Unterschied nicht bedeutend zu sein. Solanin aber wird durch das Kochen und Dämpfen nicht in dem Maße unschädlich, daß man unreife oder mit Keimen versehene Kartoffeln in gedämpftem Zustande verfüttern dürfte. Auch hier ist streng darauf zu achten, daß unreife Kartoffeln und etwaige Keime, ebenso auch etwaige faule Kartoffeln vor dem Kochen bezw. Dämpfen entfernt werden. Das Kochwasser oder das beim Dämpfen sich ergebende Abwasser darf nicht mit verfüttert werden, sondern muß weggegossen werden. Im Gegensatz zu rohen Kartoffeln

verfüttere man neben gedämpften reizende Futtermittel wie Rapskuchen, Malzkeime und dergl. Das Dämpfen der Kartoffeln ist dem Kochen vorzuziehen und erfolgt in den allgemein bekannten Dämpfapparaten.

Für Pferde bieten gedämpfte Kartoffel mindestens dieselbe Gefahr wie rohe, und gibt man ihnen daher besser nur letztere, keineswegs darf man bei Pferden von gedämpften Kartoffeln mehr füttern als bei den rohen Kartoffeln angegeben ist.

Auch bei Jungvieh aller Art, mit Ausnahme der Schweine, haben gedämpfte Kartoffeln vor rohen keinen Vorzug und dasselbe gilt für Milchvieh. Nur bei Mastvieh kann man bei gedämpften Kartoffeln etwas höher gehen, indem man ihnen bis zu 35 kg pro 5 dz Lebendgewicht verabreicht. Zweckmäßig ist es, hiervon den größten Teil in gedämpftem Zustand und eine geringere Menge roh zu geben. Die erschlaffende Wirkung der gedämpften Kartoffeln wird dann durch die reizende Wirkung der rohen Knollen wieder ausgeglichen. An Mastschafe können bis zu 20 kg gedämpfter Kartoffeln auf 5 dz Lebendgewicht verfüttert werden.

Ein ausgezeichnetes Futtermittel stellen gedämpfte Kartoffeln für Schweine dar. Diese erhalten solche schon von Jugend ab, d. h. wenigstens mit einem Alter von etwa $^1/_4$ Jahr. Es ist bei Verfütterung gedämpfter Kartoffeln an wachsende Schweine jedoch darauf zu achten, daß daneben genügende Mengen von verdaulichem wirklichem Eiweiß und von Kalk und Phosphorsäure verabreicht werden. Bei Zuchtschweinen darf die Kartoffelgabe nicht zu hoch bemessen werden, da sie sonst leicht fett und damit zur Zucht unbrauchbar oder doch minderwertig werden. Bei Mastschweinen können gedämpfte Kartoffeln neben geringen Mengen eiweißhaltiger Futtermittel das ausschließliche Futter darstellen, doch wird der Speck dann ziemlich weich. Um dies zu verhindern, füttert man am besten neben Kartoffeln etwas Gersten- oder Erbsenschrot.

Die Kartoffeln, einerlei ob roh oder gedämpft verfüttert, sind reich an Kali, und ist daher bei ihrer Verfütterung darauf Bedacht zu nehmen, daß die Tiere genügend Kochsalz beigefüttert erhalten.

Die Verluste, welche Kartoffeln bei der Aufbewahrung erleiden, erfolge dieselbe nun in Kellern oder in Mieten, sind bekanntlich beträchtlich. Sie sind in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Kartoffelknolle nicht etwa ein totes Wesen ist, sondern während der ganzen Aufbewahrungszeit lebt und atmet. Dazu kommen sehr oft beträchtliche Verluste durch Faulen und im Frühjahr durch Erzeugung der Keime. Diese Verluste lassen sich vermeiden, wenn die Kartoffeln gleich im Herbst getrocknet werden. Solche getrocknete Kartoffeln werden, wie getrocknete Rüben, nicht mehr die für einzelne Zwecke der Tierhaltung günstige Wirkung roher Kartoffeln aufweisen, sondern sich mehr wie gedämpfte Kartoffeln verhalten.

Versuche, welche bisher mit getrockneten Kartoffeln gemacht wurden, haben ergeben, daß dieselben von allen Tieren gerne aufgenommen werden. Sie dürften insbesondere für Pferde und sonstige Arbeitstiere, sowie für Jungvieh den rohen oder gedämpften Kartoffeln vorzuziehen sein. Die Verdaulichkeit der Trockenkartoffeln steht bei Wiederkäuern gegenüber derjenigen von rohen oder gedämpften Kartoffeln nicht nach, bei Schweinen allerdings scheint es sich nach den Ergebnissen von Versuchen zu empfehlen, auch die Trockenkartoffeln vor der Verfütterung noch zu dämpfen.

8. **Die Topinamburknollen, auch Erdbirnen, Erdäpfel und Pferdekartoffeln** genannt, stellen ein noch viel zu wenig beachtetes Futtermittel dar, da sie einerseits ganz ähnlich wie die Kartoffeln als Viehfutter Verwendung finden können, andererseits weniger Ansprüche an das Feld stellen und, einmal angebaut, ohne Neusaat auf demselben Felde jahrelang Erträge liefern. Dazu kommt, daß sie sehr widerstandsfähig gegen Frost sind und den ganzen Winter über im Boden verbleiben können, bis sie zur Fütterung gebraucht werden. Ihre Verwendung erfolgt besser erst gegen das Frühjahr hin, da sie im Herbst einen Bitterstoff enthalten sollen, der während des Winters unter dem Einfluß der Kälte verschwinden soll. Der Wassergehalt beträgt 79—80 %, so daß etwa 20—21 % Trockenmasse verbleiben. An verdaulichen Nährstoffen enthält der Topinambur etwa 0,6 % wirkliches Eiweiß, 0,12 % Fett und 16,4 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Unter den stickstoffreien Extraktstoffen überwiegt ein der Stärke ähnliches, sonst selten vorkommendes Kohlehydrat, das sog. Lävulin, neben welchem noch Inulin und Traubenzucker auftreten. Die Verwertung der verdaulichen Nährstoffe beträgt etwa 92 %, so daß in 100 kg Topinamburknollen etwa 15,8 kg für den Tierkörper verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke enthalten sind. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 1,08 % mit 0,03 % Kalk und 0,06 % Phosphorsäure. Für die Verwendung der Topinamburknollen gelten dieselben Regeln wie für die rohen Kartoffeln. Die Topinamburknollen werden an Pferde, Rindvieh, Schafe und Ziegen roh, an Schweine in gekochtem oder gedämpftem Zustande verfüttert.

9. **Kohlraben, Oberkohlrabi oder Oberrüben**, die sonst als menschliches Nahrungsmittel verwendet werden, kommen nur ausnahmsweise und in geringer Menge zur Verfütterung. Über ihre Verwendung gilt das bei der Kohlrübe Gesagte. Im Mittel enthalten sie etwa 88 % Wasser, an verdaulichen Nährstoffen 1,2 % wirkliches Eiweiß, 0,06 % Fett und 7,3 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser, wovon etwa 90 % zur Verwertung kommen, so daß 100 kg Kohlraben einem verwertbaren Nährstoffvorrat von 7,7 kg entsprechen.

K. Körner und Früchte.

Von den Körnern kommen nur diejenigen der Getreidearten, der Hülsenfrüchte und eventuell einige Ölsamen zur Verfütterung. Sie stellen mit wenigen Ausnahmen von den Tieren gerne aufgenommene und ihnen auch wohlbekömmliche Futtermittel dar, denen insbesondere günstige Einflüsse bei Arbeits- und Masttieren, sowie bei Jungvieh und Zuchtvieh zugesprochen werden müssen. Die Körnerfrüchte gehören ihres hohen Gehaltes an verdaulichen Nährstoffen wegen zu der Gruppe der Kraftfuttermittel und würden wohl in noch größerem Maße zur Fütterung herangezogen werden, wenn sie nicht meist vorteilhafter als menschliche Nahrungsmittel verwertet werden könnten. Über die Frage, ob es besser ist, Getreide und Hülsenfrüchte zu verkaufen und sonstige Kraftfuttermittel zu kaufen, oder ob es ratsamer erscheint, die in der Wirtschaft selbst erzeugten Körner zu verfüttern, wird an besonderer Stelle, welche über die Preise der Futtermittel handeln wird, näheres mitgeteilt sein.

Außer den Körnerfrüchten gehören hierher noch die Früchte einiger weiterer

Pflanzen, wie die Eicheln, Kürbisse und dergl., also Früchte, welche im allgemeinen nur seltener zur Verfütterung kommen.

a) Getreidekörner.

Die Getreidekörner gehören zu den wertvollsten Futtermitteln, da sie sowohl reich an verdaulichen organischen und unorganischen Nährstoffen, als auch den Tieren wohlbekömmlich sind. Dazu kommt, daß sie, in zweckentsprechender Weise den Tieren verabreicht, auch sehr gut von denselben ausgenützt werden. Man hat bei den Getreidekörnern zunächst zwischen nackten und bespelzten Körnern zu unterscheiden. Zu ersteren gehören Weizen, Roggen und Mais, zu letzteren Gerste, Hafer und die Spelzweizen. Bei den bespelzten Getreidekörnern ist das eigentliche Korn noch mit Spelzen umgeben. Diese Spelzen bestehen zum überwiegendsten Teil aus stark verholzter und verkieselter Rohfaser, so daß ihre Verarbeitung an und für sich dem Körper mehr Arbeit verursacht, als sie nutzbare Substanz liefern. Dazu kommt, daß durch diesen Mantel oft auch das darunterliegende Korn so vor der Einwirkung der Verdauungssäfte geschützt wird, daß es deren Wirkung entgeht. Bei allen bespelzten Getreidearten ist daher darauf zu achten, daß sie vor der Verfütterung derart zubereitet werden, daß die Spelzen wenigstens durchbrochen, durchschnitten oder sonstwie ihr Zusammenhang zerstört wird. Nur bei dem Hafer kommt diesen Spelzen, wie sich später noch ergeben wird, eine besondere Bedeutung insofern zu, als sie durch ihre Form jedenfalls auf die Nerven der Verdauungsorgane einwirken, und diese Reizwirkung sich meist auf die Nerven des übrigen Körpers mitteilt, so daß dem bespelzten Hafer mit unveränderter oder nur wenig veränderter Spelze eine besondere Wirkung gegenüber dem vereinzelt ja auch vorkommenden nackten Hafer und gequetschtem, geschrotenem oder gemahlenem Hafer zukommt.

Die eigentlichen Körner sind sodann sowohl bei den bespelzten wie bei den nackten Arten von der Frucht- und Samenschale umgeben. Diese beiden Schalen sind fest miteinander verwachsen und nicht von einander trennbar. Sie sind stärker bei nackten Körnern, als wie bei bespelzten. Bei der Gerste sind übrigens Samen- und Fruchtschale auch mit der Spelze verwachsen und daher auch von dieser nicht trennbar. Die Frucht- und Samenschale besteht zum größten Teil aus verholzten Zellen, die wenig verdauliche und nutzbare Stoffe enthalten.

Von diesen Schalen eingeschlossen ist der Mehlkörper und der eigentliche Keim, aus dem beim Keimen der Getreidekörner sich die jungen Pflanzen entwickeln. Der Mehlkörper besteht außen aus einer, selten mehreren Reihen von Zellen, welche verhältnismäßig viel stickstoffhaltige Stoffe und auch Fett enthalten, und als Kleberzellen bezeichnet werden. Man hat früher geglaubt, daß dem Inhalt dieser Zellen, den man in erster Linie als Kleber ansah, eine ganz besondere Bedeutung als Futtermaterial zukomme, hat sich aber im Laufe der Zeit überzeugt, daß dies nicht der Fall ist. Die wertvollsten und reichlichsten Nährstoffe sind im Innern des Mehlkörpers eingelagert und werden für gewöhnlich beim Mahlen des Getreides zu dem für menschlichen Genuß bestimmten Mehle verarbeitet. Hier sind besonders die großen Stärkemengen, welche in den Getreidekörnern enthalten sind, abgelagert. Die Stärke liegt je weiter nach innen umso dichter, nach außen ist sie mehr durch Eiweiß-

stoffe durchsetzt. Zucker findet man in reifen und gut aufbewahrten Körnern meist nicht, während solcher in feucht lagerndem, ausgewachsenem oder keimendem Getreide allerdings zu finden ist. Der Keim enthält besonders Fett und Eiweißstoffe.

Schon beim Betrachten der Getreidekörner läßt sich unschwer erkennen, daß dieselben ein sehr dichtes Gebäude darstellen, und die Nährstoffe darin wohl verwahrt sind. Sollen dieselben ganz zur Wirkung kommen, so müssen die Getreidekörner in der Regel erst vorbereitet werden, und dies um so notwendiger, je härter und je kleiner sie sind, und je weniger sorgfältig die Tiere, welche damit gefüttert werden sollen, zu kauen pflegen. Sorgfältig kauen im allgemeinen Pferde und Schafe, und ihnen kann man daher auch die meisten Getreidekörner ganz verabfolgen, wenn man nur dafür sorgt, daß sie gezwungen werden, sie vor dem Verschlucken gründlich zu zermalmen. Man erreicht dies, indem man die Körner mit mehr oder weniger Häcksel mischt, und verwendet zu diesem Zwecke am besten Häcksel aus hartstengeligem Roggenstroh, den die Tiere sicher kauen müssen, während Häcksel aus zartem Heu usw. hier weniger angezeigt ist. Als Mindestmenge mischt man dem Maße nach 2 Teilen Getreidekörner 1 Teil Strohhäcksel, als Höchstmenge etwa 1 Teil Getreidekörner 3 Teile Strohhäcksel zu. Roggen und Mais werden auch Pferden besser in zerkleinertem Zustand verabreicht. In zweiter Linie verwenden junge Tiere mehr Sorgfalt auf das Kauen als ältere und sind infolge ihrer engeren Schlundwerkzeuge auch zu stärkerer Zerkleinerung des Futtermaterials genötigt. Aus diesem Grunde können jungen Tieren, sofern sie ein wohlausgebildetes Milchgebiß haben, ebenfalls noch ganze Getreidekörner gegeben werden, und ist dies ja auch bei jungen Schweinen vielfach üblich. Tiere übrigens, welche von Jugend auf ganze Körner erhalten haben, kauen und verarbeiten dieselben auch in späterem Alter besser als Tiere, welche daran nicht gewöhnt sind. Bei letzteren kann man nach Verfütterung ganzer Körner oft große Mengen derselben wieder im Kot finden und sogar beobachten, daß sie wie Körner, welche keinen Verdauungskanal passiert haben, keimen und kräftige Keimpflanzen entwickeln. Es ist daraus am deutlichsten zu ersehen, daß die Körner auf dem ganzen Wege durch den Verdauungskanal unverändert geblieben sind. Ganz besonders leicht geschieht dies bei kleinen Körnern und solchen mit starker Schale, bei ersteren, weil sie eben leicht ganz verschluckt werden können, bei letzteren, weil sie zwar ev. wohl unter die Zähne der Tiere gekommen sind, aber deren Druck widerstanden haben. Kleine und harte Körner findet man, von Getreide abgesehen, sehr oft als Unkraut unter dem verfütterten Getreide. Man setzt sich so der Gefahr aus, daß mit dem Dünger die Unkrautsamen auf das Feld gebracht werden und dort eine mehr oder weniger starke Verunkrautung herbeiführen. Mit Unkrautsamen durchsetzte Getreidekörner sollten daher stets vor dem Verfüttern zerkleinert und zur Unschädlichmachung von in ihnen enthaltenen Gift- oder Reizstoffen eventuell sogar gedämpft werden. Eine gewisse Vorsicht ist also hier ganz besonders dem ja meist zur Verfütterung gelangenden Hinterkorn gegenüber am Platze. Rinder und ältere Schweine verwerten im allgemeinen ganze Körner ungenügend, und sollten auch sie die Körner nur entsprechend zubereitet erhalten.

Die zweckmäßigste Zubereitung der Getreidekörner ist deren richtige Zerkleinerung. Man kann die Körner nur quetschen, oder brechen, wobei sie

etwa in 2 Teile zerschnitten oder zerrissen werden, oder man kann sie schroten, eine etwas weitergehende Zerkleinerung, oder zu Mehl ausmahlen. Das Mehl stellt die weitgehendste Zerkleinerung dar, welche infolge dessen auch die meisten Kosten verursacht und zudem beim Getreide aus mehrfachen Gründen unzweckmäßig ist. Der größte Teil des Getreidekornes besteht aus Stärke, deren Verzuckerung besonders durch die Einwirkung des Maulspeichels erfolgt. Das Mehl als solches braucht aber kaum mehr gekaut zu werden, und auch, wenn es mit Häcksel oder sonstigem Rauhfutter, Rüben und dergl. gemischt wird, entgeht es leichter der Einwirkung der Zähne und damit der Vermengung mit Speichel. Dazu kommt, daß die Mehle ab und zu, sei es im Maul oder erst im Magen, verkleistern und dort nun so umfangreiche Mehl- oder Kleisterballen bilden, daß diese von den Verdauungssäften nur sehr mangelhaft durchdrungen, und so die Nährstoffe nur ungenügend aufgeschlossen werden. Dagegen siedeln sich in solchen Mehlballen mit Vorliebe Bakterien an, deren Erzeugnisse dann häufig heftige Koliken, Aufblähungen und sonstige Verdauungsstörungen bei den Tieren hervorrufen. Noch weniger zu empfehlen ist es, das Getreide in Form eines mit kaltem oder warmem Wasser angerührten Breies, einer Suppe oder Tränke zu verabreichen. Solche Tränken veranlassen die Tiere nur zu erhöhter Wasseraufnahme, schwemmen den Körper infolgedessen auf und erzeugen dadurch oft eine scheinbare Wohlbeleibtheit, während sie bei Milchtieren eventuell die Absonderung einer etwas erhöhten Milchmenge, aber einer Milch von geringer Beschaffenheit veranlassen. Das aus der Mast mit solchen Mehltränken hervorgehende Fleisch und Fett ist wässerig und von geringer Güte, die darnach erzeugte Milch, wie schon ausgeführt, ebenso. Am wenigsten eignen sich solche Mehltränken aber für junge Tiere, Zucht- oder Arbeitstiere, also für Tiere, von welchen eine gesunde, kräftige Körperbeschaffenheit verlangt wird. Mit Mehltränken gefütterte Pferde schwitzen leicht, werden rasch schlapp, leisten also wenig, wenngleich sie wohlbeleibt aussehen. Aber nicht nur dieser Umstand spricht gegen die Verabreichung von Mehltränken, Mehlsuppen ꝛc., sondern auch die geringe Ausnützung, welche die Nährstoffe in diesem Falle erfahren, da sie gar nicht gekaut und bei Wiederkäuern auch nicht wiedergekaut werden. Krippen und Gefäße, aus welchen Mehltränke verabreicht werden, bedürfen, wenn sie nicht zu Brutstätten der Bakterien werden sollen, der sorgfältigsten Reinigung, wie ihnen eine solche in der Praxis kaum zu teil wird. Wenn also Getreidemehl ev. aus irgend einem Grunde verfüttert werden soll oder muß, so vermische man es für Rinder, Schafe und Schweine mit Rüben oder Kartoffeln und unter allen Umständen mit etwas Häcksel, für Pferde ebenfalls mit Häcksel, so daß den Tieren das zu rasche Abschlucken der Bissen unmöglich gemacht ist. Ein etwaiges Ausblasen des Mehles aus den Krippen kann durch schwaches Anfeuchten verhindert werden. Für gewöhnlich aber ist das Schroten des Getreides die beste Art der Vorbereitung. Wird das Getreideschrot mit Häcksel gemischt, ev., damit die Tiere das feinere Mehl nicht wegblasen können, ganz schwach angefeuchtet oder mit etwas Rüben oder Kartoffeln vermischt, so sind die Tiere genötigt, dasselbe noch gründlich zu kauen, womit eine entsprechende Einspeichelung und damit auch eine entsprechende Verdauung des Schrotes verbunden ist. Die Ausnützung zerkleinerter Getreidekörner hat sich bei den meisten diesbezüglichen Untersuchungen in Form von Schrot am besten erwiesen. Auch die Fortbewegung

des Schrotes im Verdauungskanale scheint nicht mehr Kraft zu verlangen, als die Fortbewegung des Mehles. Bei gut kauenden Tieren genügt statt des Schrotens auch ein bloßes Brechen der Körner und bei männlichen Zuchtrindern und älteren Pferden begnügt man sich beim Hafer zumeist mit einem bloßen Quetschen. Beim Hafer wird hierdurch die Form der Spelzen besser erhalten, und so deren indirekte Wirkung nicht verringert. Das Schroten der Körner hat zudem noch den Vorteil, daß es mit den Schrotmühlen im landwirtschaftlichen Betriebe selbst ausgeführt werden kann, während ein weitergehendes Zermahlen meist den Mühlen überlassen werden muß, womit nicht nur größere Unkosten, sondern bisweilen auch die Gefahr mit verbunden ist, daß minderwertiges Material wie Unkrautausputz und dergl. darunter kommt.

Zur Erleichterung der Aufnahme werden die Getreidekörner öfters auch einfach in Wasser aufgequellt. Sie werden zu diesem Zweck in einem geeigneten Eimer oder sonstigen Behälter mit Wasser übergossen, sodaß sie gerade davon überdeckt sind. Mehr Wasser zu verwenden, ist wegen der sonst unvermeidlichen Auslaugung der Körner unzweckmäßig. Die Körner saugen sich nun je nach der Getreideart, dem Alter der Aufbewahrung, der Sorte usw. rascher oder langsamer voll Wasser, bis dieses das ganze Korn durchdrungen hat, und sich letzteres daher leicht über den Nagel brechen läßt. Es ist hierzu meist ein Zeitraum von 24 Stunden, in einzelnen Fällen aber auch ein solcher von 48 Stunden und mehr erforderlich. Zur Vermeidung etwaiger Zersetzungsvorgänge oder des Eintritts einer regelrechten Keimung, welche nicht ohne Nährstoffverluste ablaufen würde, muß die Fütterung solch gequellter Körner möglichst bald erfolgen. Außerdem aber müssen die Quellbottiche stets sorgfältigst gereinigt werden, was sehr häufig versäumt wird. Was nun die Ausnützung der eingequellten Körner anbelangt, so steht sie der von geschroteten Körnern unbedingt nach. Die eingequellten Körner sind zwar weich geworden und daher leichter zu fressen, bezw. zu kauen, als ganze Körner, aber wegen dieser Weichheit besteht auch wieder die Gefahr, daß sie ganz verschluckt werden, und daß sie bei Wiederkäuern ev. nicht wiedergekaut werden, sondern mehr oder weniger zeitig in den Psalter gelangen. Dazu kommt, daß nachdem bei ihnen alle Zwischen- und Hohlräume mit Wasser vollgesogen sind, wohl auch der Zutritt der Verdauungssäfte langsamer erfolgt. Aus allen diesen Gründen steht das Einquellen der Körner stets dem Schroten nach, dagegen ist es angezeigt, Roggen den Pferden in eingequelltem Zustand zu verabreichen, wenn man ihn aus irgend einem Grunde nicht schroten kann. Roggen hat nämlich die Eigentümlichkeit, daß er in Berührung mit Wasser sehr stark aufquillt, und dieses starke Aufquellen findet statt, wenn den Tieren ganzer Roggen gefüttert und dieser schlecht gekaut wird. Pferde aber sind gegen solche Auftreibungen des Magens sehr empfindlich, und heftige Koliken, selbst mit tötlichem Ausgange, waren schon oft die Folge davon. Dasselbe gilt übrigens für den in Süddeutschland angebauten Spelzweizen (Dinkel) und wohl auch für den seltener angebauten Emmer und das Einkorn. Die Spelzen dieser Körner saugen sich so voll und dehnen sich dabei ebenfalls so stark aus, daß auch hier häufig Koliken mit tötlichem Ausgang beobachtet wurden. Spelzweizen sollte vor der Verfütterung stets gegerbt, d. h. entspelzt, und dann die sog. Kernen in Form von Schrot gefüttert werden. Will man diese Arbeit vermeiden, also den Lohn für Gerben und Schroten ersparen,

so muß er allerdings eingequellt oder, wie es in Süddeutschland meist heißt, eingeweicht werden.

Vielfach werden auch die zur Verfütterung bestimmten Getreidekörner vor der Verfütterung mit kochendem Wasser übergossen, also gebrüht, oder überhaupt gekocht oder gedämpft und zwar entweder die ganzen Körner oder, nachdem diese zuvor gequetscht, gebrochen, geschroten oder gemahlen sind. Namentlich für Schweine wird das Futter vielfach so vorbereitet in der Annahme, es auf diese Weise leichter verdaulich zu machen. Versuche haben durchweg ergeben, daß dies nicht dadurch erreicht wird, sondern daß durch Brühen, Kochen oder Dämpfen vorbereitete Körner schlechter ausgenützt werden, als in ganzem oder geschrotenem Zustand verfütterte. Man kann sich also diese Arbeit und die damit verbundenen Unkosten bei Verfütterung gefunden Materials vollständig sparen. Durch das Kochen, Dämpfen oder Brühen wird ein Teil der stickstoffhaltigen Nährstoffe zum Gerinnen gebracht und dadurch schwerer verdaulich. Nur verdorbenes Material wird zweckmäßigerweise durch Kochen, Dämpfen oder Brühen vorbereitet. Ist man genötigt, dumpf riechendes Getreide oder Getreideschrot zu verfüttern, so empfiehlt es sich, das Material zunächst in einem Behälter mit kochendem Wasser zu übergießen, so daß es vollständig unter Wasser ist. Man läßt das Material dann solange in dem Wasser, bis letzteres abgekühlt ist, gießt das Wasser sodann ab und spült zweckmäßigerweise auch noch mit kaltem Wasser nach, um Pilzsporen und Pilzkeime, sowie deren Zersetzungsprodukte möglichst auszuwaschen. Solch' gebrühtes Material muß aber dann alsbald verfüttert werden, damit nicht in den wiederabgekühlten Massen von neuem Pilze ihre Tätigkeit entfalten können. Ist das Getreide oder Schrot aber schon mehr verdorben, stärker schimmelig oder auch mit Brandsporen in höherem Maße durchsetzt, so empfiehlt es sich, die Körner vor der Verwendung zu kochen oder zu dämpfen. Das Dämpfen ist auch hier dem Kochen vorzuziehen. Das letztere erfolgt in geeigneten Gefäßen so lange, bis die Körner ganz durchgekocht sind. Das Kochwasser ist in diesem Falle abzugießen und nicht mit zu verfüttern. Das Dämpfen kann in den gewöhnlichen Dämpfapparaten erfolgen. Man quillt das Getreide zuerst ein und dämpft es sodann bis es gar ist, die Körner also auf dem ganzen Querschnitt gleichmäßig verändert sind, was mehrere Stunden in Anspruch nimmt. Auch hier ist das Dämpfwasser wegzugießen. Besser aber wird das Dämpfen in Apparaten vorgenommen, welche die Anwendung von Hochdruck gestatten. Es genügt dann, die Körner etwa 1 Stunde unter Hochdruck und zwar bei einer Temperatur von 130—140° C, also einer Dampfspannung von 3—4 Atmosphären, zu belassen. Etwaiges Kondenswasser muß auch hier weggegossen werden. Die im Dämpfer, also etwa einem Henzedämpfer, gedämpften Körner läßt man ausblasen und verfüttert sie im Gemenge mit Häcksel. Ebenso werden sonst gedämpfte oder gekochte Körner mit Häcksel gemischt zur Verfütterung gebracht. Derartiges Material unter Kartoffel oder Rüben zu mischen, dürfte nicht empfehlenswert sein, da hier der Nährboden zur weiteren Entwicklung von Bakterien und Pilzen zu günstig ist, und es sich in der Praxis doch nicht durchführen läßt, daß auf der Futtertenne nicht kleine Reste und dergl. als ständige Brutstätten zurückbleiben.

Diese Arbeiten alle aber erfordern Zeit, Geld, Mühe und Sorgfalt, und ist es daher jedenfalls zweckmäßiger, wenn diese Sorgfalt schon bei oder

nach der Ernte aufgewendet wird, wenn man also das Getreide nicht erst verderben läßt.

Feuchte oder ausgewachsene Körner werden bisweilen auch geröstet und dann verfüttert. Das Rösten kann da, wo noch Backöfen vorhanden sind, in diesen, sonst eventuell auf Malzdarren von Brauereien erfolgen. Der Zweck, ausgewachsene oder dumpfe Körner weniger gesundheitsschädlich zu machen, wird ja erfüllt, aber doch nicht so vollkommen wie beim Dämpfen, weshalb letzteres vorzuziehen ist.

Für die Tiere Brot zu backen, wird mit seltenen Ausnahmen sich schon der Arbeit und der Kosten wegen verbieten. Dazu kommt, daß gesunde Tiere Körnerfrüchte auch ohne diese Zubereitung ausnützen, wenn auch nicht zu verkennen ist, daß bei dem Backen eventuell Reizstoffe entstehen, welche nicht ohne Bedeutung auf die Ausnützung und Verwertung des Futters sein mögen. Immerhin hat aber das Brot eine gewisse Bedeutung bei der Pferdefütterung. Es enthält die Nährstoffe, wenigstens die stickstoffreien in einer leicht aufnehmbaren und leicht zur Wirkung kommenden Form, nimmt wenig Raum ein und kann daher für Pferde, die anstrengend und in rascher Gangart verwendet werden, als Nahrungsmittel wohl Verwendung finden. Es möchte jedoch zu erwägen sein, ob es nicht einfacher und eventuell auch billiger ist, den Tieren in solchen Fällen Zucker zu verabreichen. Andererseits bietet die Herstellung von Futterbrot Gelegenheit, den Pferden eventuell neben Getreide auch Stoffe zu verabreichen, die man ihnen sonst oft weniger gerne reicht. So liegen aus der Praxis gute Erfahrungen vor nach der Verfütterung von Brot, das aus Hafer-, Weizen- und Kartoffelmehl hergestellt war, ebenso von Broten, denen Bohnenmehl, auch Fleischmehl, Blutmehl und dergl. Futtermittel, von denen wenigstens die beiden letzten von Pferden nicht gerne aufgenommen werden, beigemengt waren. Vielfach wird unter das Brot gleichzeitig Heu- oder Strohhäcksel gebacken, so daß die Tiere das Brot besser kauen müssen. Gut bewährt hat sich die Fütterung von Brot auch bei Jungvieh, namentlich während der Abfatzzeit. Häufiger aber als daß man Brot für die Tiere besonders backt, was bei dem heutigen Arbeitsmangel in landwirtschaftlichen Betrieben stets eine Ausnahme bleiben wird, wird es einmal vorkommen, daß aus irgend einem Grunde zum menschlichen Genuß nicht verwendbares Brot an die Tiere verfüttert werden soll. So werden oft von den Bäckern altgewordene Semmeln und Brote billig an die Landwirte verkauft, und dieses Material eignet sich für alle Tiere sehr gut und wird insbesondere an Jungvieh gerne verfüttert. Voraussetzung ist aber, daß das Brot nicht schimmelig ist, denn in diesem Zustande ist es auch für die Tiere nicht mehr verwendbar. Dumpfgewordene Körner verlieren durch das Verbacken ihre schädliche Wirkung, doch ist auch hier das Dämpfen sicherer. Keinesfalls aber darf Brot in neugebackenem, noch feuchtem Zustand verfüttert werden, sondern stets erst, wenn es ausgetrocknet ist. Man schneidet das Brot in Stücke oder Würfel, und wenn es sich nicht darum handelt, daß die Tiere rasch mit dem Fressen fertig sein sollen, so mischt man noch etwas Häcksel zu. Ausschließliches Futter kann Brot auch bei Pferden auf die Dauer nicht werden, sondern es ist ihnen zur Instandhaltung der Verdauungstätigkeit des Magens und Darmes stets noch Heu und Häcksel zu reichen. Aus alledem geht hervor, daß für die große Praxis die Verfütterung von Getreidekörnern in Form von Brot keine Bedeutung hat und sie auch nicht erlangen wird.

Noch weniger aber kann empfohlen werden, das Getreide vor dem Verfüttern zu mälzen, also erst ankeimen zu lassen und dann in diesem angekeimten Zustand in frischer Form als sog. Grünmalz, oder in getrockneter Form als Darrmalz zu verwenden, da der Keimvorgang stets mit Nährstoffverlusten verbunden ist. Geht man noch weiter und läßt sogar nach dem Vorgang in der Brauerei das geschrotene Malz vor der Verfütterung durch Einweichen bei entsprechenden Temperaturen verzuckern, stellt man also sog. süße Maischen her, so sind die Verluste noch größer. Man hat solche Maßnahmen oft empfohlen, wenn es sich darum handelte, erkrankten und in Genesung begriffenen Tieren, insbesondere Pferden, Nahrung in möglichst leicht verdaulicher Form beizubringen, aber es dürfte heute in solchen Fällen meist zweckmäßiger sein, ihnen Zucker und die erforderlichen Eiweißstoffe eventuell mit zartem Wiesenheu oder auch in künstlicher Form als Tropon oder mit ähnlichen Eiweißpräparaten zu verabfolgen. Hier könnte allerdings vielleicht auch mit Magermilch hergestelltes und daher eiweißreiches Brot gute Dienste leisten, da wenigstens Pferde mit Milch eingequelltes oder angefeuchtetes Getreideschrot nicht gerne fressen und ebenso Milch mit Zucker verschmähen werden. Für alle gewöhnlichen Fälle aber empfiehlt es sich am meisten, Getreidekörner in Schrotform, gemischt mit Häcksel, zu verabfolgen.

Alle Getreidekörner dürfen nicht schon kurz nach der Ernte verfüttert werden, da sie in dieser Zeit leicht Verdauungsstörungen insbesondere Koliken und Aufblähungen hervorrufen. Man sollte stets warten, bis sie abgeschwitzt haben, sei es, daß sie diesen Prozeß noch im Stroh oder, falls frühzeitig gedroschen wurde, auf dem Getreidehaufen durchmachten. Das Schwitzen selbst wird durch die Tätigkeit von Bakterien und eventuell Hefen verursacht, und wenn diese in einem wohl eben tätigen Zustand mit in den Verdauungskanal gelangen, so arbeiten sie da jedenfalls zu lebhaft weiter und erzeugen so die genannten Verdauungsstörungen.

Den sämtlichen Getreidekörnern eigen ist nun ein Eiweißverhältnis von etwa 1 : 7 bis 1 : 10. Sie eignen sich darnach an und für sich wohl für die meisten Benützungsarten der Tiere als Futtermittel, reichen aber doch sehr häufig nicht dazu aus, den Eiweißgehalt einer eiweißarmen Rauhfutterration auf die zweckmäßige Höhe zu bringen. Es wird dies am meisten zutreffen bei Fütterungszwecken, für welche an und für sich ein engeres Eiweißverhältnis wünschenswert ist, also bei Jungvieh und Milchvieh. Beiden Kategorien von Nutztieren sind die Getreidekörner ja sehr zuträglich, aber an Milchvieh kommen sie aus obigen Gründen doch seltener zur Verfütterung, während man sie bei Jungvieh nicht gerne ganz entbehrt, zumal nicht im 1. halben Jahr, da sie der Gesundheit der Tiere sehr zuträglich sind und die Bildung fester und damit widerstands- und leistungsfähiger Gewebe begünstigen. Aus demselben Grunde haben sie besondere Bedeutung bei männlichen Zuchttieren, Zuchttieren schließlich überhaupt und bei Arbeitstieren. Die Bildung einer guten Mastware wird durch Getreidefütterung ebenfalls erhöht, und wo daran gelegen ist, festes Fleisch und derben Speck zu erzeugen, kann etwas Körnerfutter, sei es nun Getreide oder seien es Hülsenfrüchte, nicht entbehrt werden.

1. **Weizen.** Guter Weizen kommt seines Preises wegen meist nicht zur Verfütterung, es wird in der Regel nur die geringe Qualität gefüttert. Weizen eignet sich besonders für Masttiere, auch für Milchvieh und wird sehr gerne an junge Schweine verfüttert. Letztere erhalten ihn ganz oder ge-

brochen, noch solange sie bei der Mutter sind, um sie an das allmähliche Fressen zu gewöhnen. Im Mittel enthält Weizen bei einem Trockensubstanzgehalt von etwa 85,6 % an verdaulichen Nährstoffen ca. 10,2 % wirkliches Eiweiß, 1,6 % Fett und 64,9 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Hiervon kommen etwa 95 % zur vollen Wirkung, so daß in 100 kg Weizen etwa 74,0 kg wirksame Nährstoffe im Stärkewert enthalten sind. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 1,78 %, worunter etwa 0,05 % Kalk und 0,8 % Phosphorsäure sich befinden.

2. Spelzweizen. Zu dem bespelzten Weizen gehören der eigentliche Spelzweizen oder Dinkel, der Emmer und das Einkorn. Emmer und Einkorn werden selten angebaut und kommen daher auch nur selten zur Verfütterung, doch verlangen sie dieselbe Vorsicht wie der Spelzweizen. Sind aus letzterem die Körner aus den Hülsen auf dem sog. Gerbgang der Mühle entfernt, oder sind die Körner während des Dreschens selbst ausgefallen, so ist die Zusammensetzung dieser sog. Kernen von der des Weizens kaum verschieden. An verdaulichen Nährstoffen enthalten Dinkelkernen etwa 12,2 % wirkliches Eiweiß, 1,7 % Fett und 64,1 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdauten Nährstoffen gelangen 100 % zur Verwertung, da die Frucht und Samenschale dieser Kernen zarter ist und so weniger Arbeit verursacht als beim nackten Weizen. Auf 100 kg Dinkelkernen kommen daher etwa 79,1 kg Stärkewerte. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 1,5 % mit 0,06 % Kalk und 0,65 % Phosphorsäure. Die Verwendung und Futterwirkung dieser Kernen entspricht vollkommen derjenigen des Weizens.

Wird aber Spelzweizen als solcher gefüttert, d. h. solange die Körner auch von den Spelzen eingeschlossen sind, so erfordert seine Verwendung eine gewisse Vorsicht, zumal bei Pferden. Er darf hier nur eingequellt verfüttert werden, da er sonst sehr leicht heftige und zumeist tötlich verlaufende Koliken verursacht. Weniger empfindlich sind in dieser Beziehung die Wiederkäuer, doch ist auch hier, wenn es sich um die Verabreichung größerer Gaben handelt, dieselbe Vorsicht anzuraten. An verdaulichen Nährstoffen enthält Spelzweizen in unenthülstem Zustand etwa 7,5 % wirkliches Eiweiß, 1,1 % Fett und 42,7 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Infolge des Rohfasergehaltes und auch des Gehaltes an Kieselsäure in den Spelzen ist die Verwertung der Nährstoffe niedriger als bei den Kernen und beträgt nur etwa 92 %, so daß in 100 kg Spelzweizen etwa 47,9 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke enthalten sind. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 3,7 % mit 0,1 % Kalk und 0,76 % Phosphorsäure.

3. Roggen kommt wegen seines geringeren Preises und annähernd ebenso hohen Gehaltes an Nährstoffen weit häufiger zur Verfütterung als Weizen. Er ist ein vorzügliches Futtermittel für Arbeitstiere und für Masttiere, während, wie schon früher ausgeführt, seine Verfütterung an Pferde Vorsicht erheischt und auch bei Jungvieh, insbesondere bei jungen Schweinen die Erfahrungen nicht überall gleich günstig sind. Man hat mancherorts bei Verfütterung von Roggen an Absatzferkel bezw. Saugferkel sehr gute Erfahrungen gemacht, an anderen Orten dagegen nicht. Ob dies auf besondere Sortenverhältnisse ꝛc. zurückzuführen, ist bis jetzt nicht festgestellt. Ausgeschlossen ist auch nicht, daß die ungünstigen Erfahrungen in einzelnen Gegenden oder Orten eventuell auf besondere, daselbst vorkommende Beimengungen, seien diese nun Unkrautsamen, Pilze oder sonstiges, zurückzuführen

sind. Für Milchvieh ist Roggen ebenfalls geeignet, ohne daß ihm jedoch ein besonderer Einfluß auf die Milchbildung zugesprochen werden könnte.

Bei einem Trockensubstanzgehalt von etwa 86,0 % enthält der Roggen im Mittel an verdaulichen Nährstoffen etwa 9,4 % wirkliches Eiweiß, 1,6 % Fett und 65,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die verdaulichen Nährstoffe kommen mit etwa 95 % zur Verwertung, sodaß in 100 kg Roggen etwa 74,1 kg Nährstoffe im Werte der Stärke enthalten sind. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 1,89 % mit 0,05 % Kalk und 0,85 % Phosphorsäure.

4. Gerste kommt verhältnismäßig oft zur Verfütterung. Die Ansprüche, welche jedoch der Brauer an eine gute Braugerste stellt, und diejenige, welche der Gerste verfütternde Landwirt an dieselbe stellen muß, sind verschieden. Der Brauer verlangt eine eiweißarme Gerste, und je ärmer sie daran ist, um so höher bewertet er sie. Bei Futtergerste ist dazu keine Veranlassung, im Gegenteil wird eine eiweißreichere Gerste der eiweißärmeren in der Regel vorzuziehen sein. Die Gerste ist in erster Linie ein ausgezeichnetes Mastfutter und besonders bei der Schweinemast kaum durch andere Futtermittel vollkommen zu ersetzen, wenn Wert auf gute Schlachtware gelegt wird. Auch an Milchvieh wird Gerste gerne verabreicht und ebenso an junge und wachsende Schweine. Für Arbeitstiere und Zuchttiere ist jedoch Gerste wenig geeignet, da sie die Tiere zu leicht in einen für diese Zwecke nicht erwünschten Mastzustand versetzt. Wenn dessenungeachtet die Araber ihre Pferde ausschließlich beinahe mit Gerste ernähren, so ist dabei zu berücksichtigen, daß einmal die Gerste dort unter anderen klimatischen Verhältnissen aufwächst, und vielleicht darin schon ein Grund für ein anderes Verhalten zu finden ist, daß aber auch die Tiere dort unter die Mast weit weniger begünstigenden klimatischen Verhältnissen gehalten und zudem auch so regelmäßig und vielseitig bewegt werden, daß eine die Mast begünstigende Futterwirkung weit weniger zum Ausdruck kommen kann.

Ausgesprochene Futtergerste, wozu in erster Linie die Wintergerste zählt, enthält etwa an verdaulichen Nährstoffen 9,0 % wirkliches Eiweiß, 2,3 % Fett und 60,4 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Es kommen hiervon etwa 98 % zur vollen Verwertung, so daß auf 100 kg Gerste ca. 73,3 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert zu rechnen sind. Bei mittlerer Braugerste stellen sich die Zahlen an verdaulichen Nährstoffen etwa auf 7,0 % wirkliches Eiweiß, 1,9 % Fett, 63,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser mit einem Ausnützungsgrad von etwa 99 %, sodaß auf 100 kg mittlerer Braugerste etwa 73,4 kg Stärkewerte entfallen. Der Gesamtaschengehalt ist bei Wintergerste etwa 2,15 % mit 0,01 % Kalk und 0,66 % Phosphorsäure und bei Sommergerste etwa 2,55 % mit 0,06 % Kalk und 0,8 % Phosphorsäure.

5. Hafer ist ein bei Pferden unersetzbares Futtermittel, dessen Wirkung darin besteht, daß es den Tieren sowohl die zur Kraftleistung erforderlichen Nährstoffe liefert, als auch ihnen gleichzeitig ein gewisses Feuer verleiht, das bisher durch kein anderes Futtermittel erreichbar war. Das Feuer der Tiere äußert sich in größerem Mut und größerer Energie, ebenso aber auch in größerer Ausdauer. Es ist die Haferwirkung in dieser Beziehung dem Einfluß des Weines auf den Menschen zu vergleichen. Worauf diese günstige Wirkung des Hafers zurückzuführen ist, steht einwandsfrei noch nicht fest. Der Nährstoffgehalt als solcher kann, auch wenn man den höheren Fettgehalt

des Hafers den meisten anderen Getreidekörnern gegenüber in Betracht zieht, nicht als Ursache angesehen werden, denn Mais hat z. B. einen ähnlich hohen Fettgehalt und kann trotzdem bei der Pferdefütterung den Hafer nicht voll ersetzen. Auch ein im Hafer aufgefundenes Alkaloid, das sog. Avenin, ist nicht die Ursache hiervon, so daß wahrscheinlich die Form des Hafers, durch welche er mechanisch reizend und anregend auf die Nerven des Verdauungskanals wirken mag, diese Wirkung bedingt. Die Nervenanregung im Verdauungskanal mag sich dann auf die übrigen Körpernerven ausdehnen, wie ja auch bekannt ist, daß Reizungen der Hautnerven, z. B. durch Reiben oder Einreiben scharfer Stoffe, sich in der Tätigkeit der übrigen Körpernerven und Körperorgane bemerkbar machen. Es spricht für diese Auffassung auch, daß die belebende Wirkung des Hafers verschwindet oder doch nicht so deutlich zum Ausdruck kommt, wenn der Hafer nicht in Form ganzer Körner, sondern als Schrot oder Mehl verfüttert wird. Er ist dann mehr Mastfutter. Bei Pferden ist Hafer niemals ganz durch anderes Körnerfutter oder andere Futtermittel zu ersetzen. Man kann eventuell $^1/_3$, bei langsam arbeitenden Tieren auch die Hälfte der sonst üblichen und später näher angegebenen Haferrationen durch andere Futtermittel ersetzen, aber im Interesse der Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere mehr nicht.

Ebenso günstig wie bei Pferden wirkt Hafer bei anderen Arbeitstieren, jedoch ist er bei diesen wie z. B. bei Arbeitsochsen oder Arbeitskühen immerhin durch andere Kraftfuttermittel ersetzbar.

Kaum entbehrlich ist Hafer ferner bei männlichen Zuchttieren, seien es nun Pferde, Rinder, Schafe oder Ziegen, und auch bei männlichen Schweinen leistet er vorzügliche Dienste. Er erhält die Tiere trotz kräftiger Fütterung doch in dem für eine erfolgreiche Zuchttätigkeit erforderlichen Ernährungs- und Erregbarkeitszustand. Ersparen läßt sich Hafer bei diesen Tieren nur dann, wenn sie Gelegenheit zu freiem Weidegang haben. Was hier durch die fortgesetzte Bewegung und nährstoff- und aromareiches Futter erzielt wird, wird bei Haferfütterung annähernd durch die Nervenreizung erreicht. Ausdrücklich sei hier aber noch betont, nur annähernd, denn ganz kann auch selbst reichliche Haferfütterung den Einfluß der Bewegung auf die Brauchbarkeit von Zuchttieren nicht ersetzen.

Ein vorzügliches Futtermittel ist der Hafer ferner für Jungvieh aller Art, und ist hier neben seiner anregenden Wirkung insbesondere auch sein höherer Fettgehalt von Bedeutung. Auch als geeignetes Futtermittel für Milchvieh ist der Hafer geschätzt, während er in Form von Hafermehl oder Haferschrot bei Masttieren eine gute Mastqualität erzeugt, ohne jedoch den Fettansatz besonders zu begünstigen.

An Pferde sollte für gewöhnlich der Hafer nur in Form von ganzen Körnern verfüttert werden, und nur zu Zeiten, wo dieselben zahnen, oder bei Pferden, die man in späterem Alter gekauft hat, und die nicht an die Fütterung ganzer Haferkörner gewöhnt sind, ist ein Quetschen oder Schroten des Hafers angezeigt. An Rindvieh wird er, wenn es sich nicht um Masttiere handelt, in gequetschter oder geschrotener Form verfüttert, wobei aber bei männlichen Zuchttieren das bloße Quetschen dem Schroten vorzuziehen ist. Zuchtschafen wird der Hafer ebenfalls in ganzen Körnern, höchstens schwach gequetscht verabreicht, während man ihn den Schweinen schrotet. Junge Rinder nützen, zumal wenn sie etwa vom ersten Vierteljahr ab daran ge-

wöhnt werden, ganze Haferkörner ebenfalls vollkommen aus. Über ¾ bis 1 Jahr alten Tieren aber wird er besser gequetscht, da diese mit ihren nunmehr weiteren Verdauungsorganen ganze Körner leicht unzerkleinert verschlucken.

Tiere unter ¼ Jahr erhalten den Hafer meist in Form von Haferschrot oder Hafermehl unter die Milch gemischt, wobei man eventuell noch die Spelzen absiebt; doch scheint es rätlich, ihnen gleichzeitig etwas ganzen Hafer nebenbei zu verabreichen.

Der Hafer soll stets mit Häckfel vermischt verabreicht werden. Bei Pferden, von denen rasche Arbeitsleistung verlangt wird, mischt man weniger Häckfel bei, eventuell nur einige Pfund auf die ganze Tagesration, während man sonst dem Raume nach die Hälfte oder auch ebensoviel Häckfel wie Hafer verwendet.

Besonders zu beachten ist, daß neuer Hafer nicht verfüttert werden darf, und seine Verfütterung häufiger Schaden anrichtet, als dies bei den übrigen Getreidearten der Fall ist. Es mag dies wohl damit zusammenhängen, daß an den Haferspelzen größere Mengen von Gärungserregern haften als an der glatteren Oberfläche der übrigen Getreidearten.

An verdaulichen Nährstoffen enthält der Hafer im Mittel etwa 7,8 % wirkliches Eiweiß, 4,0 % Fett und 47,3 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von diesen Nährstoffen kommen infolge des Spelzengehaltes des Hafers nur etwa 95 % zur Wirkung, so daß in 100 kg Hafer etwa 60,0 kg verwertbare Nährstoffe enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 2,74 % mit 0,1 % Kalk und 0,74 % Phosphorsäure.

6. Mais reift zwar nur in wenigen Gegenden Deutschlands, ist aber so billig zu kaufen, daß er doch vielfach als Futtermittel in Betracht kommt. Er ist in erster Linie ein für Masttiere geeignetes Futtermittel und kommt als solches an Rinder und Schafe, namentlich aber an Schweine zur Verfütterung. Bei letzteren darf er jedoch niemals als ausschließliches Kraftfuttermittel verwendet werden, da sonst die Mastqualität darunter notleidet, indem das Fleisch schwammig und mißfarbig und der Speck weich, ölig, nach Tran schmeckend und ebenfalls mißfarbig d. h. gelblich gefärbt wird. Es muß wenigstens ⅓ der Kraftfuttergabe in Form von anderen Futtermitteln, am besten in Form von Gerste oder Erbsen verabreicht werden, wenn dieser nachteilige Einfluß der Maisfütterung überdeckt werden soll. Weniger ausgesprochen mag sich der Nachteil der Maisfütterung geltend machen, wenn die Tiere während ihrer Jugendzeit, d. h. bevor sie zur Mast aufgestellt werden, sich reichlich bewegen mußten, wie dies bei auf der Weide aufgezogenen Tieren der Fall ist. Auch Bewegung der Masttiere selbst mag den Nachteil reiner Maisfütterung zurückdrängen, da infolge der Bewegung das Fleisch fester und auch der Speck nicht so schwammig wird. Mit hierauf mag es in erster Linie zurückzuführen sein, daß bei aus Ungarn kommenden Schweinen, welche meist ausschließlich mit Mais gemästet sind, die Nachteile der reinen Maisfütterung nicht so in Erscheinung treten wie bei uns.

Auch an Milchvieh kann Mais mit gutem Erfolge gefüttert werden und ebenso an Arbeitstiere, doch darf er bei Pferden höchstens ⅓—½ der Körnerration ausmachen. Bei ausschließlicher oder vorwiegender Maisfütterung werden die Pferde zwar wohlbeleibt, erhalten auch ein glänzendes Haarkleid, aber die Brauchbarkeit zur Arbeit läßt nach, und außerdem schwitzen sie leicht.

Am meisten machen sich diese Erscheinungen geltend bei Pferden, die in rascheren Gangarten benützt werden, doch zeigen sie sich auch bei langsamer arbeitenden Tieren.

An Jungvieh kann Mais ebenfalls verfüttert werden, doch ersetzt er auch hier den Hafer nicht ganz, da er eben mehr auf Fettansatz als auf Muskelentwicklung und kräftige Gesundheit hinwirkt.

Da die Maiskörner sehr hart sind, sollten sie nur in Form von Maisschrot verfüttert werden.

Der Mais enthält im Mittel an verdaulichen Nährstoffen etwa 7,5 % wirkliches Eiweiß, 4,0 % Fett und 68,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die Verwertung desselben ist sehr gut, denn die verdauten Nährstoffe kommen mit 100 % zur Wirkung, so daß auf 100 kg Mais etwa 84,1 kg Stärkewerte zu rechnen sind. Der Aschengehalt des Maises beträgt etwa 1,28 % und darunter ca. 0,03 % Kalk und 0,57 % Phosphorsäure.

In Amerika und Ungarn werden vielfach die ganzen Maiskolben verfüttert, in Süddeutschland, woselbst Mais ebenfalls reift, könnte dasselbe geschehen, da wo Mais aus Amerika oder den Donaustaaten gekauft werden muß, würde sich der Mittransport der Kolben schon wegen der Frachtkosten verbieten.

7. **Von sonstigen Getreidearten** werden verfüttert die verschiedenen Hirsearten und Reis. Die Hirsearten sind vor dem Verfüttern stets zu schroten, da die Körner sehr klein sind und sonst ganz verschluckt werden. Der Anbau der Hirsen ist infolge der Unsicherheit und Geringheit der Ernte und infolge der verbesserten Bodenverhältnisse in Deutschland sehr zurückgegangen, sodaß sie nur noch als Vogelfutter in Betracht kommen. Sollte ausnahmsweise einmal Hirse oder auch die Abarten derselben, Sorgho oder Dari, zur Verfütterung zur Verfügung stehen, so werden sie am besten als Mastfutter verwendet. Die Zusammensetzung geht aus den Tabellen hervor.

Reis wurde bisweilen schon an Pferde verfüttert und kann hier, falls es sich um geschälte, d. h. enthülste Ware handelt, wie Mais gegeben werden. Ungeschälter Reis dagegen ist ein sehr bedenkliches Futtermittel, da die Reisschalen sehr hart und kieselsäurereich sind und so den Sauergräsern ähnliche Erscheinungen hervorrufen. Man lasse sich also nicht auf die Fütterung von ungeschältem Reis ein.

Für gewöhnlich ist der Reis, da er als menschliches Nahrungsmittel besser verwertet werden kann, zur Fütterung zu teuer. Angelaufener und deshalb für die Menschen nicht mehr brauchbarer Reis sollte auch nicht an Tiere verabreicht werden, muß jedenfalls aber vor der Verfütterung gedämpft werden. Der Reis ist vor dem Füttern zu schroten und kann, wenn es sich um gute Ware handelt, außer an Pferde auch an Mast- und Milchvieh, selbst Jungvieh wohl verabreicht werden.

b) Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte stellen Samen dar, welche von einer Samenschale umhüllt sind und lose in derselben liegen. Die Samenschale ist wie beim Getreide aus stark verholztem Material aufgebaut und enthält daher wenig verwertbare Nährstoffe. Der Samen selbst besteht aus dem kleinen Keimling und zwei großen Keimblättern, welche den größten Teil des Samens aus-

machen, und welchen ungefähr dieselbe Bedeutung zukommt, wie dem Mehlkörper der Getreidekörner. Während aber in diesem große Mengen von Stärke neben bescheidenen Mengen von Eiweißstoffen aufgespeichert sind, findet man in den Keimblättern der Hülsenfrüchte große Mengen stickstoffhaltigen Materials, von welchem der weitaus größte Teil wirkliches Eiweiß darstellt. Daneben findet man in den Bohnen, Erbsen und Wicken Stärke, sonstige stickstoffreie Extraktstoffe und geringe Mengen Fett, in den anderen Hülsenfrüchten dagegen, wie in den Lupinen, der Serradella und den Sojabohnen, größere Mengen von Fett und außerdem stickstoffreie Extraktstoffe, unter denen aber Stärke fehlt oder doch sehr zurücktritt. Die Hülsenfrüchte sind, von den Rückständen der Ölfabrikation abgesehen, die eiweißreichsten Futtermittel. Daneben aber enthalten einzelne, wie Lupinen, Alkaloide und Bitterstoffe, welche den Tieren die Aufnahme entleiden und ihnen auch nachteilig sein können. In den Schalen der Hülsenfrüchte vorhandene Stoffe scheinen auf den Verdauungskanal eine verstopfende Wirkung auszuüben. Der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure ist bei allen Hülsenfrüchten hoch. Unter den stickstoffhaltigen Stoffen nichteiweißartiger Natur befindet sich auch Lecithin, das nach neueren Versuchen das Wachstum jugendlicher Tiere zu befördern scheint. Infolge des hohen Gehaltes an stickstoffhaltigen Stoffen überhaupt und Eiweißstoffen insbesondere stellen die Hülsenfrüchte an die Tätigkeit des Magens große Anforderungen. Ihre Verarbeitung erfordert auch etwas längere Zeit, und da sie infolge der etwas verstopfenden Wirkung sowie so leicht länger im Verdauungskanal bleiben, so erleichtern sie das Eingreifen von Bakterien, das Auftreten von Fäulniserscheinungen, Gasbildung und damit das Eintreten von Verdauungsstörungen überhaupt. Aus diesem Grunde dürfen Hülsenfrüchte nicht in zu großer Menge verfüttert werden, und gibt man zweckmäßig daneben auch Stoffe, welche die Darmtätigkeit etwas anregen, bezw. den Kotabsatz erleichtern, wie z. B. Weizenkleie. Zu große Mengen von Hülsenfrüchten begünstigen außerdem bei Pferden eine gewisse Dickblütigkeit und damit zusammenhängend das Auftreten von Gehirnerkrankungen, die Steigerung der Erscheinungen bei vorhandenem Dummkoller usw.

Die Hülsenfrüchte eignen sich in erster Linie für Arbeitstiere, namentlich wenn es sich mehr um Arbeit in langsamer Gangart handelt, und dann für Masttiere. Bei letzteren erzeugen sie eine vorzügliche Mastqualität, derbes Fleisch und festen Speck und stehen in dieser Beziehung namentlich bei der Schweinemast mit der Gerste auf erster Stufe. Von Bedeutung sind die Hülsenfrüchte ferner bei wachsenden Tieren, wenn sie die erste Jugend überschritten haben, also mindestens etwa 3—4 Monate alt sind. Infolge ihres Lecithingehaltes steigern sie das Wachstum, und verfüttert man sie daher mit besonderem Erfolg an rasch- und massenwüchsige Tiere, wie an die Fohlen der schweren Arbeitsschläge, an Kälber der frühreifen Rinderrassen, an Lämmer der Mastrassen und an Ferkel. Sie sind in dieser Hinsicht kaum durch andere Futtermittel zu ersetzen, denn sie befördern nicht nur die Muskelbildung, sondern infolge ihres hohen Kalk- und Phosphorsäuregehaltes auch die Bildung fester Knochen.

Es sei jedoch hier ausdrücklich hervorgehoben, daß man ohne Nachteil Hülsenfrüchte an wachsende Tiere nur dann verfüttern kann, wenn die Tiere Gelegenheit zu genügender Bewegung haben. Durch diese wird eben sowohl die Tätigkeit des Verdauungskanals angeregt und so etwaigen Verstopfungen

oder sonstigen Verdauungsstörungen vorgebeugt, als auch dem Eintreten der Dickblütigkeit und dem Auftreten von Gehirnerkrankungen und damit zusammenhängenden Allgemeinerkrankungen vorgebeugt. Auch Arbeitstiere sollten während etwaiger arbeitsruhiger Zeit, z. B. während einiger aufeinanderfolgender Ruhetage, keine Hülsenfrüchte erhalten.

Masttiere dürfen Hülsenfrüchte stets nur in solch mäßigen Mengen bekommen, daß sich Verstopfungen dabei nicht einstellen. Auch an Milchtiere können Hülsenfrüchte verfüttert werden, ohne daß dieselben jedoch eine die Milchabsonderung befördernde Wirkung äußern würden, nur ist die aus solcher Milch hergestellte Butter meist fest und hart. Ungeeignet aber sind sie für säugende Tiere und zwar deshalb, weil sie doch sehr gern, wenn auch nur leichtere Verdauungsstörungen oder, besser gesagt, Verdauungsbeschwerden hervorrufen, diese aber sich in der Beschaffenheit der Milch bemerkbar machen. Ohne äußerlich erkennbaren Grund treten dann bei den Säuglingen infolge des Milchgenusses Verdauungsbeschwerden ein, welche besser vermieden werden.

Mit Ausnahme der Lupinen füttert man die Hülsenfrüchte, sofern sie gesund und nicht angelaufen sind, am besten in Form von Schrot. Ganze Körner sind zu hart, wenn auch Schweine z. B. ganze Erbsen recht gut verwerten. Ganze Körner quellen auch im Magen sehr stark auf, so daß sie bei Pferden leicht Koliken veranlassen. Das Schrot ist mit Häcksel, Rüben und dergl. zu mischen, sodaß die Tiere dasselbe gut kauen müssen. Vielfach werden die Hülsenfrüchte auch in aufgequelltem Zustand verfüttert. Sie werden in geeigneten Gefäßen mit Wasser übergossen, sodaß dieses noch etwas darüber steht, und bleiben je nach der Härte, dem Alter, der Stärke der Austrocknung u. s. w. 24—48 Stunden darin stehen, eben so lange, bis die Körner vom Wasser ganz durchdrungen sind, bezw. ihr ganzer Inhalt sich mit Wasser vollgesogen hat. Das Schroten ist jedoch im allgemeinen auch hier, wie beim Getreide, dem Einquellen vorzuziehen, weil in der Praxis kaum die zur Vermeidung stärkerer Bakterienentwickelung nötige Sorgfalt und Reinlichkeit durchgeführt werden kann. Wenn man täglich eventuell auch nur zweimal eingequellte Hülsenfrüchte füttern will, und diese bei langsamerem Quellen unter Umständen 48 Stunden benötigen, so wären, um den Tieren stets gleichmäßig durchgequelltes Material verabreichen zu können, allein vier Quellgefäße erforderlich. Für Rinder müssen auch eingequellte Hülsenfrüchte noch gequetscht werden, da sie die weichgewordenen Körner sonst leicht ganz verschlucken. Ein Kochen oder Dämpfen empfiehlt sich mit Ausnahme der Lupinen bei Hülsenfrüchten um so weniger, als deren hoher Eiweißgehalt darunter an Verdaulichkeit nur verlieren kann, während die stickstofffreien Extraktstoffe, da die Stärke nicht in besonders großer Menge vorhanden ist, kaum dadurch gewinnen.

Nur angelaufene Hülsenfrüchte sollten stets gedämpft oder gekocht werden, wobei noch darauf zu achten ist, daß etwaiges Kondenswasser oder Kochwasser nicht mit verfüttert, sondern weggegossen wird. Bei Lupinen sind noch besondere Vorbereitungen erforderlich, welche bei diesen selbst angegeben sind. Am beliebtesten von den Hülsenfrüchten sind:

1. **Die Bohnen, auch Pferde-, Acker-, Puff-, Dick-, Groß- oder Saubohnen** genannt. Zwischen den beiden vorkommenden Formen, der kleinen, meist als Ackerbohne bezeichneten und der großen, Puffbohne genannten Form, ist kein erheblicher Unterschied. Man verfüttert die Bohnen an alle Tier-

gattungen und an Arbeitstiere, Masttiere, Jungvieh und Milchtiere. Namentlich als Pferdefutter sind sie sehr beliebt, doch sollte man nicht mehr als 1/3 bis 1/4, höchstens die Hälfte der sonst üblichen Haferrationen durch Bohnen ersetzen, und auch bei den übrigen Tieren nur 1/3 bis 1/4, höchstens die Hälfte der Kraftfutterration aus Bohnen bestehen lassen. Jedenfalls ist die Bohnenfütterung zu beschränken, wenn man beobachtet, daß sich Verstopfung bei den Tieren einstellen will, oder es ist durch Zugabe von den Kotabgang befördernden Mitteln wie z. B. Leinmehl, Weizenkleie usw. für dessen regelmäßige Entleerung Sorge zu tragen. Im Mittel enthalten die Bohnen etwa bei 86 % Trockensubstanz, an verdaulichen Nährstoffen 20,1 % wirkliches Eiweiß, 1,4 % Fett und 50,0 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Da von diesen Nährstoffmengen etwa 97 % zur Verwertung kommen, so ergeben sich auf 100 kg Bohnen ungefähr 69,7 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 3,1 %, der Kalkgehalt 0,15 und der Phosphorsäuregehalt 1,21 %.

2. Erbsen kommt ungefähr dieselbe Bedeutung zu, wie den Bohnen, doch stehen sie ihnen um ein weniges nach. Bei der Schweinemast aber werden Erbsen den Bohnen meist vorgezogen. Sie enthalten im Mittel an verdaulichen Nährstoffen etwa 17,6 % wirkliches Eiweiß. 1,4 % Fett und 53,0 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den Nährstoffen kommen etwa 98 % zur Verwertung, sodaß auf 100 kg Erbsen etwa 71,1 kg Stärkewerte zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 2,75 %, Kalk enthalten sie ungefähr 0,11 % und Phosphorsäure 1,0 %.

3. Die Wicken, Futter-, Saat- oder Feldwicken werden von den Tieren etwas weniger gerne gefressen und stehen deshalb den Bohnen und Erbsen nach. Man wollte auch vielfach beobachtet haben, daß nach ihrer Verfütterung der Milchertrag der Kühe zurückgegangen sei. Neuere Untersuchungen aber haben ergeben, daß dies nicht der Fall ist. Es mag sein, daß bei starker Wickenfütterung, wie bei jeder zu starken Gabe von Hülsenfrüchten, sich Verdauungsstörungen einstellten, und infolge dieser der Milchertrag zurückging und sich, wie dies bei Milchtieren häufig der Fall ist, auch nach Behebung der Verdauungsstörungen nicht mehr auf seine frühere Höhe hob, aber wenn man bei mäßiger Wickenfütterung oder bei Zugabe von der Verstopfung entgegenwirkenden Futtermitteln dafür sorgt, daß Verdauungsstörungen vermieden bleiben, so ist die Wickenfütterung ohne Einfluß auf den Milchertrag. Im Mittel enthalten Wicken etwa 20,4 % wirkliches Eiweiß, 1,6 % Fett und 50,0 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Davon sind etwa 98 % im tierischen Körper verwertbar, sodaß auf 100 kg Wicken 71,1 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert kommen. Der Gehalt an Gesamtasche beträgt etwa 2,66 % mit 0,22 % Kalk und 0,99 % Phosphorsäure.

Die Sand- oder Zottelwicke kann wie die Futterwicke verwendet werden, doch steht sie ihr, wie aus den Tabellen ersichtlich ist, an Nährwert etwas nach.

4. Linsen werden ihres unsicheren Ertrages wegen nur selten angebaut, und da sie meist als menschliches Nahrungsmittel verwendet werden, so kommen selten welche zur Verfütterung. Sie stehen aber ihrer ganzen Wirkung und auch ihrem Nährwert nach den Erbsen sehr nahe.

5. Lupinen. Von den verschiedenen Lupinensorten werden besonders die gelben angebaut und stehen auch deren Samen in erster Linie zu

Fütterungszwecken zur Verfügung. Was jedoch über sie hier angeführt wird, gilt in gleichem Maße auch für die Samen der übrigen Lupinenarten. Die Lupinensamen enthalten alle einen Bitterstoff und werden deshalb von den Tieren nicht gerne gefressen. Höchstens Schafe sind dazu zu bewegen, unentbitterte Lupinenkörner zu fressen. Unentbittert wirken sie außerdem aber giftig, und zwar derart, daß schon Mengen von ½ kg auf 5 dz Lebendgewicht den Tod der Tiere herbeiführen können. Die Lupinen müssen daher stets vor ihrer Verwendung entbittert werden. Man hat früher vielfach versucht, den Bitterstoff aus den Lupinen einfach durch Auslaugen mit Wasser zu entfernen, und als dies nicht genügend gelang, hat man dem Wasser verschiedene Stoffe, welche die Auslaugung befördern sollten, wie Salzsäure, Ammoniak und dergl. zugesetzt. Nach Versuchen Kellners, die in der Praxis vielfach erprobt und als richtig befunden worden sind, verfährt man jedoch zum Zweck der Lupinenentbitterung am zweckmäßigsten derart, daß man zunächst die Lupinenkörner 24 bis 36 Stunden in kaltem oder warmem Wasser einweicht, bis sie sich mit Wasser vollgesogen haben. Mit warmem Wasser geht dies rascher, bei Verwendung von kaltem Wasser etwas langsamer. Sind sie vollkommen aufgequollen, so werden sie ohne Anwendung von Überdruck eine Stunde lang gedämpft oder gekocht und hierauf mit kaltem Wasser ausgelaugt, indem man sie entweder in geeigneten Behältern in fließendes Wasser stellt oder sie mit Wasser übergießt und das Wasser in Zwischenräumen von 6 bis 12 Stunden abgießt und wieder erneuert. Werden derart behandelte Lupinen 48 Stunden lang ausgelaugt, so ist der Bitterstoff verschwunden. Wird das Kochen oder Dämpfen länger als eine Stunde fortgesetzt, so braucht meist nur kürzere Zeit ausgelaugt zu werden, man kann sich dann durch Kosten vergewissern, nach welchem Zeitraum der Bitterstoff verschwunden ist. Dieses Verfahren ist umso empfehlenswerter, als es nicht das Vorhandensein eines auch Überdruck gestattenden Dämpfapparates z. B. eines Henzedämpfers, also eines Apparates, der meist nur in Brennereiwirtschaften vorhanden ist, voraussetzt, sondern in jedem beliebigen Dämpf- oder Kochapparat vorgenommen werden kann.

Selbstverständlich aber gehen bei dem Auslaugungsprozeß außer dem Bitterstoff auch noch wertvolle Nährstoffe verloren und zwar von den ursprünglich vorhandenen wirklichen Eiweißstoffen etwa 3—5 %, von den stickstoffreien Extraktstoffen 20—40 %. Während man aber früher die Lupinenkörner nur zu Düngungszwecken verwenden konnte, können sie, nach dem angegebenen Verfahren entbittert, wie die übrigen Hülsenfrüchte an Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine und zwar sowohl an Arbeitstiere, Masttiere und Milchvieh, als auch an Zuchttiere und Jungvieh verfüttert werden.

Die entbitterten Lupinen haben alle Vorteile der übrigen Hülsenfrüchte und stehen den Bohnen, Erbsen usw. nicht nach.

Die entbitterten Lupinen werden in frischem Zustand direkt nach der Entbitterung verfüttert, indem man sie mit Häcksel, Rüben und dergl. mischt, wobei sie für Rinder und Schweine noch gequetscht werden. Die einmal entbitterten Lupinen müssen aber direkt verfüttert werden, da sich in ihnen sonst leicht Zersetzungsvorgänge abspielen. Will man entbitterte Lupinen aufbewahren, so müssen sie auf Dörrapparaten oder auch an der Sonne, in dünner Lage aufgeschüttet und häufig gewendet, getrocknet werden. Von den ent-

bitterten Lupinen kann man in frischem Zustand an Pferde bis zu 5 kg, an Masttiere bis zu 8,5 kg und an Milchkühe bis zu 3,5 kg der entbitterten Masse verfüttern. Größere Gaben erzeugen bei Milchkühen wässerige Milch und harte Butter. Bei den übrigen Tieren hält man sich ebenfalls in den Grenzen von 3—5 kg pro 5 dz Lebendgewicht.

Entbitterte gelbe Lupinen enthalten in frischem Zustand etwa 68 % Trockensubstanz und an verdaulichen Nährstoffen 29,4 % wirkliches Eiweiß, 4,1 % Fett und 26,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von diesen Nährstoffen bleiben etwa 93 % dem tierischen Körper zur Verwertung, sodaß auf 100 kg frische entbitterte Lupinen etwa 58,4 kg Stärkewerte zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 1,85% mit 0,14 % Kalk und 0,71 % Phosphorsäure.

Unter Berücksichtigung der Auswaschungsverluste kann man rechnen, daß 100 kg Lupinenkörner mit etwa 86 % Trockenmasse 100 kg frische entbitterte Lupinenkörner mit etwa 68 % Trockenmasse hinterlassen.

Entbitterte und wieder getrocknete Lupinen enthalten bei 86 % Trockenmasse an verdaulichen Nährstoffen etwa 37,5 % verdauliches Eiweiß, 5,4 % Fett und 33,7 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Davon kommen ebenfalls etwa 93 % zur Wirkung, sodaß auf 100 kg 74,4 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert zu rechnen sind.

6. **Serradella** kann, wenn sie nicht zu teuer ist, als Schrot sowohl an Arbeitstiere als auch an Mast- und Milchtiere verfüttert werden mit derselben Wirkung wie die übrigen Hülsenfrüchte, doch kommen ihre Nährstoffe wegen der harten Schale weniger gut zur Ausnützung. Sie enthält im Mittel in verdaulicher Form etwa 13,8 % wirkliches Eiweiß, 6,2 % Fett und 28,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Davon kommen aber nur etwa 89 % zur Ausnützung, sodaß auf 100 kg Serradellasamen nur etwa 48,8 kg Stärkewerte verbleiben. Der Aschengehalt beträgt 2,84 %, der Kalkgehalt 0,55 und der Phosphorsäuregehalt 0,78 %.

7. Die **Sojabohne, auch chinesische Ölbohne** genannt, eignet sich als Schrot besonders für Mast- und Milchtiere und zwar sowohl bei Rindern und Schafen, als auch bei Schweinen.

Sie enthält im Mittel an verdaulichen Nährstoffen 27,4 % wirkliches Eiweiß, 15,8 % Fett und 25,1 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die Ausnützung der Nährstoffe beträgt etwa 98 %, so daß auf 100 kg Sojabohnen 83,6 kg verwertbare Nährstoffe entfallen. Der Aschengehalt beträgt 2,83 %, der Kalkgehalt 0,17 % und der Gehalt an Phosphorsäure 1,04 %.

Leider ist der Ertrag der Sojabohne bei uns nur nieder, sie würde sonst bei ihrem hohen Fettgehalt ein recht wertvolles Futtermittel darstellen.

8. Die Samen der **Platterbse** und des **Stechginsters** sind giftig und dürfen nicht verfüttert werden.

c. Ölsämereien.

Die Ölsamen sind durch ihren hohen Fettgehalt ausgezeichnet, und da sie dieses Fett auch in einer sehr fein verteilten Form enthalten, so wird es von den Tieren leicht vertragen und gut verdaut. Sie kommen zu Futterzwecken besonders dann in Betracht, wenn es sich darum handelt, fettarmen Futterrationen das nötige Fett zuzuführen.

Von besonderer Bedeutung ist nun das Fett in der Nahrung junger Tiere, namentlich während der Absatzperiode. Bei den übrigen Haltungszwecken ist dem Fettgehalt des Futters kein so großes Gewicht beizulegen, und greift man daher meist zu anderen, billigeren Futtermitteln, d. h. zu den bei der Ölgewinnung verbleibenden Rückständen der Ölsamen, da diese immer noch einen ziemlichen Prozentsatz von Fett enthalten. Jungvieh aber ist bekanntlich während der Absatzperiode sehr empfindlich, und da verschiedene Ölsamen Stoffe enthalten, welche die Gesundheit der Tiere benachteiligen, oder doch oft bei der Futterzubereitung oder auch im Verdauungskanal der Tiere solche Stoffe sich aus einzelnen Bestandteilen der Ölsamen bilden können, so ist eine gewisse Vorsicht angezeigt, und kommen daher beinahe nur

1. **Leinsamen** zur Verfütterung. Der Leinsamen ist von einer schwachen Oberhaut überzogen, welche beim Kochen zu einer schleimigen Masse aufquillt. Dieser Schleim wirkt, da er ev. die im Darm oder Magen befindlichen Stoffe einhüllt, reizmildernd und ist daher bei Tieren mit Durchfällen und dergl. sehr wertvoll. Man stellt solchen Leinsamenschleim her, indem man 1 Teil Leinsamen mit etwa 20 Teilen Wasser kocht und das Flüssige, also den Leinsamenschleim, durch ein Seihetuch von dem Rückstand trennt. Der Nährwert dieses Schleimes aber ist sehr gering. Unter der Oberhaut kommt nun eine sehr harte und widerstandsfähige Samenschale, welche auch durch Kochen nicht zerstört wird. Füttert man ganze Leinsamen in frischem oder gekochtem Zustand, so werden sie wegen ihrer Kleinheit und Härte, wozu bei gekochtem Samen noch die Schlüpfrigkeit kommt, zum überwiegend größten Teil ganz abgeschluckt und verlassen ziemlich unverändert wieder den Verdauungskanal. Will man haben, daß die Leinsamen als Futtermittel zur Wirkung kommen, so muß die harte Samenschale durch Schroten oder Mahlen zerstört werden, denn erst unter dieser Schale findet sich der fett- und nährstoffreiche eigentliche Samenkern. Bei kleinen Mengen von Leinsamen, wie sie in kleinen Wirtschaften zur Fütterung eines Kalbes oft benötigt werden, genügt zum Zerkleinern ev. eine Kaffeemühle, aber unterlassen sollte dasselbe niemals werden. Der Leinsamen ist nun ein vorzügliches Futtermittel für Jungvieh, namentlich zur Zeit der Absatzperiode, wenn, wie später noch weiter auszuführen, Vollmilch durch Magermilch allmählich ersetzt wird. Es gibt dann kein geeigneteres und den Tieren bekömmlicheres Mittel, durch welches der Magermilch soviel Fett zugesetzt werden kann, daß sie den Fettgehalt der Vollmilch wieder aufweist, als Leinsamen. Immerhin aber sollten auch hier Gaben von über 500 g bis höchstens 1000 g bei schweren älteren Kälbern pro Tag und Kalb nicht überschritten werden, da sich sonst ev. Durchfall und sonstige Verdauungsstörungen einstellen. Des hohen Preises wegen, den guter Leinsamen besitzt, füttert man ihn allerdings meist nur bis zum 4. oder 5. Monat. Man rührt den gemahlenen Leinsamen gekocht oder ungekocht unter die Milch, kann ihn aber später, wenn man mit der Milch abbricht, auch als Schrot, ev. im Gemenge mit Haferschrot und dergl., füttern. Auch für Fohlen ist Leinsamenschrot ein vorzügliches Futtermittel. Arbeitspferden und Luxuspferden gibt man gerne etwas Leinsamen zur Zeit des Abhärens und als Vorbeugungs- und Erleichterungsmittel bei Druse. In letzterem Falle ist der Leinsamenschleim vorzuziehen, und gibt man davon mehrmals täglich 1 ½—2 l. Leinsamen erzeugt ferner ein glänzendes Haarkleid. Auch

an Milchvieh könnte Leinsamen mit bestem Erfolg gefüttert werden und ebenso an Masttiere, wenn sein Preis dies nicht zumeist verbieten würde. Man würde hier die Gaben aber nicht höher als etwa 1,5—2 kg pro 5 dz Lebendgewicht nehmen, da sonst bei Masttieren der Speck leicht eine ölige, weiche Beschaffenheit annehmen und das Fleisch tranig werden würde, während die Milch einen Leinölgeschmack aufweisen würde. Schweine und Schafe können dieselbe Menge erhalten.

Zu beachten ist aber, daß im Handel zwei Arten von Lein vorkommen, der sog. Saatlein und der sog. Schlaglein. Ersterer ist der wertvollere, denn er besteht aus Samenkörnern, die man an und für sich zur Aussaat bestimmt und deshalb hat reif werden lassen, während der Schlaglein aus meist unreifen und daher minderwertigen Körnern besteht, welche gewissermaßen als Abfallprodukt sich ergeben, wenn Lein nur zur Bastgewinnung angebaut und daher meist schon vor der Samenreife geerntet wird. Für die Fütterung junger Tiere sollte nur Saatlein verwendet werden, wenn er auch teurer ist. Zu berücksichtigen ist ferner, daß, da der stets breitwürfig gesäte Lein nicht behackt, sondern nur gejätet werden kann, letzteres aber teuer ist, die Leinsaat oft stark mit Unkrautkörnern durchsetzt ist. Unter diesen Unkrautsamen finden sich oft manche, welche der Gesundheit namentlich junger Tiere nicht zuträglich sind, und deshalb achte man beim Ankauf von Leinsaat stets darauf, daß sie möglichst unkrautfrei ist.

Was die Zusammensetzung des Leinsamens anbetrifft, so enthält er im Mittel bei etwa 88 % Trockenmasse, an verdaulichen Nährstoffen 19,1 % wirkliches Eiweiß, 35,2 % Fett und 18,9 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die Nährstoffe kommen mit etwa 99 % zur Verwertung, sodaß auf 100 kg Leinsamen 120,5 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert sich ergeben. Es erscheint zunächst sonderbar, daß in 100 kg Leinsamen über 100 kg verwertbare Nährstoffe sein sollen, es erklärt sich dies aber leicht, wenn man berücksichtigt, daß jedes kg Fett 2,41 kg Stärke entspricht, so daß die 35,2 kg Fett allein schon 84,8 kg verdaulicher Stärke entsprechen. Der Aschengehalt der Leinsamen beträgt 3,26 %, der Kalkgehalt 0,26 % und der Phosphorsäuregehalt 1,35 %.

2. Hanfsamen darf an Tiere in größeren Mengen nicht verfüttert werden, da er reizende Wirkung auf die Geschlechtsorgane ausübt. In kleinen Mengen von vielleicht 100 g kann er dazu beitragen, die Geschlechtstätigkeit bei trägen Bullen oder Hengsten anzuregen und bei weiblichen Tieren das Auftreten der Brunst zu befördern. Trächtige Tiere verwerfen leicht nach der Fütterung von Hanfsamen. Bei Pferden erzeugt er eine glänzende Behaarung. Vor der Verfütterung wird der Hanfsamen zerquetscht oder zerstoßen, da seine Schale ebenfalls hart ist und die Körner sonst meist unverdaut abgehen würden. Die Zusammensetzung des Hanfes ist aus den Tabellen ersichtlich.

3. Raps und Rübsensamen werden ebenfalls bisweilen in Form von Schrot oder Mehl verfüttert, doch dürfen sie nur an Mastrinder verabreicht werden, und auch bei diesen sind Gaben von mehr als 1—1,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht zu vermeiden. Die Rapssamen sowohl, wie die Rübsensamen enthalten nämlich Stoffe, welche, sei es außerhalb oder innerhalb des Magens, mit Wasser in Berührung gekommen, Senföl bilden. Es sind dies die Stoffe Myrosin und myronsaures Kali. Das Senföl aber ist den Tieren schädlich. Die Zusammensetzung von Raps und Rübsen geht aus den Tabellen

hervor. Im übrigen würden beide Samenarten als Futtermittel auch zu teuer sein.

4. **Senfsamen** darf nicht verfüttert werden, da er auf die Tiere schädlich wirkt. Dasselbe gilt von **Mohnsamen**, dessen Opiumgehalt die Gesundheit der Tiere beeinträchtigt.

5. **Bucheckern** oder, wie sie auch heißen, **Buchnüsse** dürfen niemals an Pferde verfüttert werden, auf die sie direkt giftig wirken, während geringere Mengen in Form von Schrot, noch besser aber gedämpft und ausgelaugt wie die Lupinen, an Masttiere, insbesondere Schweine, verfüttert werden können. Sie sind aber heute selten in solchen Mengen zu haben, daß sie unentölt als Viehfutter Verwendung finden könnten.

6. Auch die übrigen Ölsamen wie **Sonnenblumen, Leindotter** usw. werden alle stets vor der Verfütterung entölt. Sollten sie ausnahmsweise einmal in unentöltem Zustand zur Verfütterung kommen, so kann dies nur in zerkleinerter Form und unter denselben Vorsichtsmaßregeln geschehen, wie dies bei den betr. Ölkuchen oder Ölmehlen angegeben ist.

d) Sonstige Samen und Früchte.

1. **Der Buchweizen oder das Heidekorn.** Die Samen des Buchweizens sind von einer Schale umgeben, welche kaum verdaulich ist und auch verdauliche Nährstoffe nicht enthält. Die Samen selbst sind ähnlich den Getreidekörnern reich an Stärke. Buchweizen wird als Schrot an Arbeitspferde, Zugochsen und außerdem an Mastvieh, und zwar an Rinder, Schafe und Schweine, verfüttert. An Pferde kann man 2—3 kg, an die übrigen Tiere nicht mehr als die Hälfte der Kraftfutterration in Form von Buchweizenschrot verfüttern. Für Jungvieh ist Buchweizen ungeeignet und ebenso für Milchvieh. Im allgemeinen werden die Nährstoffe des Buchweizens leichter in Form von Fett im Körper abgelagert, als zu anderen Produktionszwecken verwendet; er ist also ein ausgesprochenes Mastfuttermittel. Im Mittel enthalten Buchweizenkörner etwa 7,5 % wirkliches Eiweiß, 1,1 % Fett und 51,8 % stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser, und kommen von diesen Nährstoffen etwa 93 % im Körper zur Verwendung, sodaß auf 100 kg Buchweizenkörner 56,9 kg Stärkewerte zu rechnen sind. Der Aschengehalt ist etwa 1,18 % mit 0,05 % Kalk und 0,57 % Phosphorsäure.

Bemerkt sei hier, daß auch nach der Verfütterung von Buchweizenkörnern die beim Buchweizengrünfutter beschriebene Buchweizenkrankheit sich einstellen kann.

2. **Eicheln.** Die Eicheln enthalten neben einer entsprechenden Menge von Nährstoffen, unter welchen besonders die stickstofffreien Extraktstoffe vorherrschen, viel Gerbsäure und auch einen Bitterstoff. Der Gehalt an diesem letzteren veranlaßt, daß frische, ungeschälte Eicheln nur von Schweinen gefressen werden, während andere Tiere ihre Aufnahme verweigern und infolge des hohen Gerbsäuregehaltes, wenn sie doch zur Aufnahme größerer Mengen von Eicheln gebracht werden, schwer erkranken. Da frische Eicheln außerdem sehr zum Schimmeln neigen, so werden sie besser im Backofen oder auf einer Darre scharf gedörrt, dann gedroschen, wobei die Schale, welche am meisten Gerbsäure und Bitterstoff enthält, zerstört wird, und nun die bloßen Samen in Form von Schrot gefüttert. Ungeschälte, aber doch getrocknete Eicheln

sollen außer an Schweine höchstens noch an Schafe in Mengen von etwa 5 kg pro 5 dz Lebendgewicht verfüttert werden. Nach dem Schälen können sie aber auch an Rinder und Pferde verfüttert werden in Mengen von etwa 2—3 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Da sie stets etwas stopfend wirken, füttert man daneben zweckmäßig im Sommer Grünfutter, im Winter etwas Weizenkleie.

Besondere Bedeutung haben die Eicheln bei der Schweinemast, da sie einen festen, kernigen Speck mit angenehmem Geschmack und von großer Haltbarkeit erzeugen. Werden Mastschweine allmählich an die Eicheln gewöhnt, so vertragen sie 4—5 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Getrocknete und geschälte Eicheln enthalten im Mittel an verdaulichen Nährstoffen etwa 4,1 % wirkliches Eiweiß, 3,2 % Fett und 63,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von diesen Nährstoffmengen kommen etwa 98 % zur Verwertung, sodaß auf 100 kg gedörrte und geschälte Eicheln 72,6 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke zu rechnen sind. Die Zusammensetzung frischer, sowie luftgetrockneter und ungeschälter Eicheln u. s. w. geht aus den Tabellen hervor.

3. **Roßkastanien.** Die Roßkastanien enthalten ebenfalls bitter schmeckende und zusammenziehend und damit leicht verstopfend wirkende Stoffe und werden daher anfangs von den Tieren nicht gerne gefressen. Mit kleinen allmählich steigenden Gaben angefangen, nehmen sie dieselben nach einiger Zeit aber sehr gerne auf, und haben die Roßkastanien insbesondere neben erschlaffendem Futter eine günstige Wirkung, da sie den Verdauungskanal anregen. Sie können in frischem Zustand verfüttert werden, wenn man sie zerquetscht. Da sie sich frisch nicht lange in unverdorbenem Zustand halten, so trocknet man sie an der Sonne und mietet sie hernach wie Kartoffeln ein, oder man trocknet sie besser noch im Backofen oder auf einer Darre. Ungenügend getrocknet, entwickelt sich namentlich zwischen der Schale und dem Kern gerne Schimmel. Die getrockneten Kastanien werden vor dem Verfüttern geschrotet, und das Schrot mit Häcksel, Rüben, Kartoffeln und dergl. vermengt. Vielfach werden sie auch vor der Verwendung noch geschält.

Am gernsten werden die Roßkastanien von Schafen aufgenommen, denen man bis zu 0,5 kg und bei Mastschafen sogar bis 1 kg Kastanienschrot pro Tag und Stück füttern kann. Bei Schweinen erzeugen die Kastanien einen festen, kernigen Speck und derbes Fleisch, was für Masttiere überhaupt zutrifft. Schweinen kann man dieselbe Menge Kastanienschrot füttern wie den Schafen. Kühen gibt man 2,5 bis 5 kg und Mastrindern sogar bis zu 10 kg pro Kopf und Tag. Will man noch größere Mengen verwenden, so kann dies ohne Nachteil nur geschehen, wenn die Roßkastanien geschält, gedämpft und hernach noch wie Lupinen ausgelaugt werden. Die Zusammensetzung der Roßkastanien geht aus den Tabellen hervor, doch sei hier hervorgehoben, daß 100 kg davon in frischem ungeschältem Zustand bei 3,4 kg verdaulichem Eiweiß etwa 43,6 kg verwertbare Nährstoffe, in geschältem aber frischem Zustand bei 2,5 kg Eiweiß 47,4 kg verwertbare Nährstoffe und in getrocknetem Zustand bei 5,0 kg Eiweiß 77,3 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke enthalten.

4. **Kürbisse und Biehmelonen** können an Schweine und Wiederkäuer verfüttert werden. Schafen füttert man sie roh, in zerkleinertem Zustand, mit Häcksel vermengt, Rindern und Schweinen dagegen besser gekocht und

dann ebenfalls im Gemenge mit Häckſel. Kürbiſſe enthalten nur etwa 9 % Trockenmaſſe, ſtehen alſo den Rübenarten ſehr nahe, daneben 1,0 % Eiweiß, 0,3 % Fett, 5,8 % ſtickſtoffreie Extraktſtoffe und Rohfaſer, und von dieſen Mengen verdaulicher Nährſtoffe kommen etwa 100 % zur Ausnützung. Es ergeben ſich dann in 100 kg Kürbiſſen etwa 7,3 kg nutzbare Nährſtoffe im Stärkewert. Die zur Verfütterung zuläſſigen Mengen ſind denen bei den Futterrüben etwa gleich. Kürbiſſe enthalten annähernd 0.44 % Aſche, 0,03 % Kalk und 0,16 % Phosphorſäure.

5. **Obſt.** In obſtreichen Gegenden werden in einzelnen Jahren auch Äpfel und Birnen, ev. auch Steinobſt verfüttert. Man verwendet in erſter Linie unreifes Fallobſt, ev. auch reifes Obſt. Am beſten wird Obſt an Schweine verfüttert, doch nehmen Äpfel und Birnen auch Rinder an. Steinobſt darf aber nur an Schweine und zwar in ſehr mäßigen Mengen verfüttert werden, da ſich ſonſt leicht Blauſäurevergiftung einſtellt. Die Kerne des Steinobſtes enthalten nämlich ziemliche Mengen von Blauſäure. Jedenfalls ſollten auf 5 dz Lebendgewicht Mengen von 10 kg bei Steinobſt und von 20 kg bei Kernobſt nicht überſchritten werden.

Stark faules Obſt ſollte ſelbſt Schweinen nicht mehr verabreicht werden, jedenfalls aber nur noch in gekochtem Zuſtand. Die Ausnützung des Obſtes wird mit den Rüben etwa übereinſtimmen.

L. Mahlabfälle.

Um ſich ein Urteil über den Wert der Abfälle der Müllerei als Futtermittel für die Haustiere bilden zu können, iſt es erforderlich, daß man einen kleinen Einblick in das Arbeiten der Mühlen gewinnt. Die Aufgabe der letzteren iſt bekanntlich die Herſtellung von Mehl für den menſchlichen Gebrauch. Das Mehl iſt eine feine Verteilung oder, wie man auch ſagt, Auflöſung des Mehlkörpers der Körner, und um eine ſolche herbeiführen zu können, muß der Mehlkörper von den Schalen und dem Keimling, bei weißen Mehlen auch von der Kleberſchichte getrennt werden. Das hierzu eingeſchlagene Verfahren iſt in den großen Mühlen der Neuzeit weſentlich anders als in den früheren Mühlen und auch als in den kleineren heutigen Mühlen. Vorausſetzung einer guten Mehlqualität iſt bei allen Verfahren ein tadellos reines Mahlgut. Aus dieſem Grunde muß daher das Getreide zuerſt gereinigt werden. In kleinen Mühlen erfolgt dieſe Reinigung mit Hilfe einer Windfege mit Sieben und einem Trieur. Das, was dabei ausſortiert wird, beſteht aus Unkrautſamen, Pilzſporen wie z. B. Brand, Erde, Sand, oft auch aus toten Käfern uſw. Dieſer Ausputz iſt für menſchliche Ernährungszwecke vollkommen unbrauchbar, aber er iſt auch für die tieriſche Ernährung nicht wertvoll, ja kann ſogar Geſundheitsſtörungen bei den Tieren verurſachen, wenn er an ſie verfüttert wird. Deſſen ungeachtet wird er in vielen Mühlen geſchrotet, d. h. grob zermahlen und den Kleien beigemiſcht, oder aber feiner zermahlen und unter dem Namen Futtermehl, Kleienmehl, Kleienmiſchung uſw. in den Handel gebracht. Da oft ein Teil der Unkrautſamen giftig iſt, auch viele Pilzſporen der Geſundheit der Tiere nachteilig ſind, bisweilen auch krankheitserregende Bakterien an den Körnern haften, ſo ſind beide Verfahren aufs ſchärfſte zu verurteilen, denn unter Kleie verſteht man etwas anderes, und

Futtermehl, Kleienmehl ꝛc. wird der Nichteingeweihte auch für etwas anderes als bloßen Ausputz ansehen.

Das nach obigen Angaben gereinigte Getreide wird in kleinen Mühlen zwischen 2 Steinen zerrieben, gelangt dann in einen Beutel, bei dessen Bewegung das Mehl herausfällt und in einem Kasten gesammelt wird, während am Ende des Beutels der sog. Überschlag in ein Sieb fällt, durch das er in die Schalenteile und in noch zusammenhängende Körnerteile getrennt wird. Letztere nennt man Grieße, erstere Kleien. Die Grieße werden dann noch ein zweitesmal, ev. auch noch mehrmals auf die Mühle aufgeschüttet, bis auch sie vollkommen in Schalenteile und Mehl zerlegt sind. Dabei zeigt sich zwischen den einzelnen Körnerarten ein gewisser Unterschied. Bei Gerste, Hafer, Reis, Hirse und Spelzweizen ist das wirkliche Korn zunächst noch von Spelzen umgeben, die vor dem eigentlichen Mahlen dadurch entfernt werden, daß man diese Körner zwischen weitgestellten Mühlsteinen hindurch läßt. Die Spelzen oder Hülsen werden bisweilen als solche, bisweilen aber auch in zerkleinertem Zustand als Schalenkleien in den Handel gebracht. Diese Schalenkleien bestehen beinahe nur aus verholzter und verkieselter Rohfaser, haben also beinahe gar keinen Futterwert. Die Körner der genannten Getreidearten, zu denen dann noch der Mais kommt, haben nun zum Teil gar keine oder nur eine schwache Furche, während dagegen Weizen und Roggen eine tiefe Furche besitzen. Infolge dessen gelingt es bei den glatten Körnern leichter, die Schalenteile von dem Mehlkern zu trennen, und so bestehen die Kleien beinahe aus reinen Schalenteilen. Da sowohl die Fruchtschale, als auch die Samenschale ebenfalls nur aus verholzter Rohfaser bestehen, so hat mit Ausnahme des Maises auch die Kleie dieser Futtermittel keinen großen Nährwert. Bei Weizen und Roggen dagegen gelingt die Trennung der Schalenteile vom Mehlkörper nicht so vollkommen, und es gehen daher ziemlich viel Mehlteile mit in die Kleien über, wodurch diese an Nährwert gewinnen. Andererseits aber bleiben bei dem geschilderten einfachen Verfahren auch viel Schalenteile unter dem Mehl, und man erhält daher eine wenig wertvolle Qualität von dunkler Farbe.

Da sich Mehlkörper und Schalenteile leichter von einander trennen lassen, wenn die Schalenteile zähe sind, so ist es vielfach üblich, die Körner vor dem Mahlen anzufeuchten, zu netzen, sodaß die Schale etwas Wasser auffaugt. Die Mehlausbeute ist dann eine bessere, aber man erhält andererseits feuchte Kleie und feuchtes Mehl, sodaß sich beide Produkte nicht gut halten, letzteres leicht bitter wird und anläuft, und auch die Kleien leicht dumpf und schimmlig werden. Bei nicht genetztem Getreide erhält man aber bei diesem alten Verfahren, wenigstens aus Weizen und Roggen, eine recht wertvolle Kleie, wenn nicht etwa der oben genannte Ausputz, nachdem er ebenfalls die Mühle durchlaufen hat, zugemischt wird.

Mit wenigen Verbesserungen arbeiten auch heute noch verschiedene kleinere Müllereien nach den angegebenen Grundsätzen. Die Abweichungen bestehen meist darin, daß statt des früheren Mehlbeutels Zylinder angewendet werden, durch welche das Mehl abgesondert wird, und daß außerdem auch die Öffnungen im Verlauf des Zylinders verschieden weit sind, sodaß verschieden feine Mehlsorten ausgeschieden werden können. Das ganze Verfahren nennt man Flachmüllerei, wobei jedoch gleich erwähnt sei, daß in größeren

Flachmühlen die Reinigungsapparate vollkommer sein können, als oben geschildert wurde.

In den modernen Mühlen wird anders gearbeitet. Zunächst ist die Reinigung eine viel sorgfältigere. Es wird das Getreide nicht nur mit Windsege, Sieben und Trieur gereinigt, sondern es werden dazu auch noch besondere Aspiratoren, welche den Staub absaugen, Putzmaschinen, Bürsten usw. verwendet. Sodann werden die Körner in besonderen Maschinen, sog. Schälmaschinen, durch Reiben an rauher Oberfläche geschält, d. h. ein Teil der Oberhaut entfernt. Die beim Schälen und Putzen sich ergebenden Abfälle haben keinen großen Futterwert, sind aber vielfach mit Staub, Pilzsporen und Bakterienkeimen durchsetzt und können daher leicht die Ursache zu Erkrankungen abgeben. Nach dem Putzen werden die Körner dann meist noch entspitzt, d. h. durch Durchlaufen eines weitgestellten Mahlganges oder eines besonderen Spitzganges die Spitzen der Körner entfernt. Unter Spitzen versteht man das bärtige Ende der Körner. Außerdem werden dabei auch die Keime entfernt, sofern sie nicht schon beim Schälen mit entfernt wurden. Beim Spitzen ergibt sich außer den entspitzten Körnern, die nun als fertiges Mahlgut anzusehen sind, eine abgeriebene Masse, welche durch Zylinder in ein dunkles Mehl, das sog. Spitzmehl und in die Spitzkleie getrennt wird. Spitzmehl sowohl wie Spitzkleie, auch Staub- oder Flugkleie genannt, finden als Futtermittel Verwendung.

Das fertige Mahlgut aber wird nach den Grundsätzen der Hochmüllerei zwischen Mahlsteinen oder Walzen, ev. auch unter Zuhilfenahme anderer Maschinen, der sog. Zerteiler und Schlendermühlen, allmählich zermahlen, indem zunächst durch Passieren verschieden weit gestellter Steine oder Walzen gröbere und schießlich immer feinere Teile hergestellt werden, bis sich als Endprodukt das feinste Mehl ergibt. Es ist einleuchtend, daß wenn die einzelnen Kornteilchen allmählich immer weiter abgerieben oder zerrieben werden, und dazwischen jedesmal das Abgeriebene wieder entfernt wird, zuletzt nur die innersten Teile des Kornes verbleiben, welche eben das feinste und weißeste Mehl liefern. Dabei aber ergeben sich, so oft das Mahlgut die Mühlsteine oder Walzen durchlaufen hat, verschieden feine Produkte. Das Gröbste davon führt den Namen Schrot, dann folgt Grieß, dann Dunst und Mehl. In besonderen Maschinen werden diese einzelnen Teile nach jeder Mahlung von einander und von den gleichzeitig sich ergebenden Schalenteilen getrennt, gesondert und dann wieder weiter behandelt, bis das ganze Korn in die verschieden feinen Mehle und die Schalenteile aufgelöst ist. Bei diesem Verfahren gelingt es, Mehlteile und Schalenteile sehr vollkommen von einander zu trennen, und die sich ergebenden Kleien stellen daher beinahe reine Schalenteile mit sehr wenig Mehlbeimengung dar. Sie haben daher auch lange nicht den Futterwert, den die aus den alten Mühlen stammenden Kleien hatten, oder die Kleien, welche heute noch auf solchen kleinen Mühlen gewonnen werden. Von den Kleien der Kunstmühle unterscheidet man 2 Sorten, die eine ergibt sich beim Beginn des eigentlichen Mahlprozesses und enthält besonders die äußern Schalenteile, es ist die grobe Kleie oder Schalenkleie, während beim Putzen der feineren Grieße und Dunste eine feinere Kleie, die sog. feine Kleie abgeschieden wird.

Aus dem allem ergibt sich, daß sich in der Müllerei sehr verschiedene Abfallprodukte ergeben, welche meist alle der Landwirtschaft zugeschoben

werden. Also zunächst der Ausputz, der vielfach geschroten unter die Kleie kommt, wo er nicht hingehört, oder als Futtermehl, Kleienmehl, Kleienmischung in den Handel kommt. Dann die beinahe wertlosen Spelzen-, Hülsen- oder Schalenkleien des Hafers, der Gerste, des Reises, der Hirse und die Spelzen des Spelzweizens (in Süddeutschland Spreuer genannt), ferner der Abfall der Schäl- und Putzmaschinen, welcher ebenfalls meist der Kleie beigemischt wird, dann das Spitzmehl und die Spitzkleie und hierzu noch die grobe und die feine Kleie. Dabei hat sich gleichzeitig ergeben, daß diese Futtermittel je nach der mehr oder weniger vollkommenen Einrichtung der Mühle sehr verschiedenen Wert haben können, daß z. B. die Kleie einer Windmühle Nord- oder Mitteldeutschlands als Futtermittel viel wertvoller ist, als die Kleie einer mit allen Neuerungen zur Erhöhung der Mehlausbeute versehenen Kunstmühle, und daß ebenso die Gefahr, daß zu den eigentlichen Futtermitteln oft wertlose, ja der Gesundheit der Tiere schädliche Stoffe beigemengt werden, verhältnismäßig groß ist. Es sollte darnach kein Landwirt versäumen, sich beim Ankauf von Mehlabfällen neben Garantie für einen bestimmten Nährstoffgehalt auch die nötigen Garantien für Reinheit, Unverfälschtheit und Unverdorbensein geben und die Futtermittel dann auch daraufhin untersuchen zu lassen, oder, wenn er nur im Kleinen beziehen kann, diese Mahlprodukte genossenschaftlich zu beziehen, damit er auf diese Weise die entsprechenden Garantien erhalten kann.

Außer den Abfällen der Getreidemüllerei, die im wesentlichen nur Weizen und Roggen verarbeitet, gehören hierher auch die Abfälle der Grützen-, Graupen- und Perlgerstenbereitung. Das Ausgangsmaterial ist hier die Gerste, welche zunächst auf Schälmaschinen oder einem Spitzgang geschält und entkeimt wird. Als Abfallprodukt erhält man die sog. Gerstenkleie, die nichts anderes als Spelzen darstellt und daher ein sehr minderwertiges Futtermittel abgibt. Die geschälte oder gespitzte Gerste wird sodann entweder einfach gebrochen und kommt als Grütze in den Handel, oder sie wird gerollt und geglättet (poliert) und als Graupen gehandelt. Bei diesem Verfahren entsteht als Abfallprodukt das Gerstenfuttermehl und das Graupenmehl, welche, wenn durch entsprechende Windvorrichtungen etwaige Spelzen gut abgeblasen sind, sehr beachtenswerte Futtermittel darstellen. Bei der Herstellung der sog. Perlgerste wird die geschälte Gerste zunächst in Gräupchen zerschnitten, und diese dann erst gerollt. Als Nebenprodukt erhält man Gerstenmehl. Statt Gerste wird bisweilen auch Weizen, häufiger Hafer und außerdem auch Hirse und Buchweizen zur Graupen- und Grützefabrikation verwendet, und liefern diese Materialien dann die entsprechenden Abfallprodukte. Dinkelkerne liefern die sog. Grünkerne (Grünkorn), wobei als Abfallprodukt aber nur Spreu sich ergibt.

Bei der Verarbeitung des Reises zu menschlichen Nahrungszwecken wird dieser erst geschält, wobei als Abfallprodukt sich die als Futtermittel wertlosen Reisspelzen ergeben, die jedoch dessen ungeachtet oft, mit etwas Reiskeimen vermischt und vermahlen, als Futtermittel in den Handel gebracht werden. Der geschälte Reis wird sodann noch geglättet und poliert, wobei das Reisfuttermehl abfällt.

Von den Hülsenfrüchten werden die Erbsen, ehe sie als menschliches Nahrungsmittel in den Handel gebracht werden, meist geschält. Der entstehende Abfall ist ziemlich wertlos, da die Samenschalen bei den Erbsen mit

den darunterliegenden Schichten nicht verwachsen sind. Zuweilen werden die Erbsen dann noch gespalten, die beiden Hälften (Keimblätter) von dem Würzelchen und Knöspchen befreit und außerdem poliert. Würzelchen, Knöspchen und was beim Polieren sonst noch abfällt, kommt als Erbsenmehl in den Handel, und dieses stellt ein sehr wertvolles Futtermittel dar.

Die Mahlabfälle können also sehr verschiedener Natur sein und weisen keineswegs stets eine gleiche Beschaffenheit auf. Zudem kommen auch einzelne Abfälle der Ölfabrikation noch unter Namen in den Handel, welche mit denen der eigentlichen Mahlabfälle übereinstimmen, so namentlich vielfach wertlose oder beinahe wertlose Schalenabfälle der Erdnußkuchen und dergl., welche oft gemahlen und mit dem Namen Erdnußkleie belegt werden.

Was nun die verschiedenen Abfälle anbelangt, so ergeben sich zunächst:

a) Hülsen- und Spelzenabfälle.

Diesen allen kann kaum ein höherer Futterwert beigemessen werden, als der Spreu des Materiales, aus dem sie hergestellt sind. Es ist dabei außerdem zu berücksichtigen, daß vielfach noch Ausputz mit untergemahlen ist, daß oft auch Pilzsporen, Staub und dergl. darunter sind, sodaß man vom Ankauf solcher Waren besser absieht. Es gehört hierher:

1. **Buchweizenschalenkleie**, von welcher die gröbste Sorte, welcher nicht auch Buchweizenmehl beigemengt ist, bei einem Gehalt von 5,8 % verdaulichem wirklichem Eiweiß und einer Ausnützung der Nährstoffe mit 70 % in 100 kg etwa 30,8 kg Stärkewerte besitzt. Wie Buchweizenkörner oder Stroh, so kann auch Buchweizenschalenkleie die Buchweizenkrankheit erzeugen.

2. **Erbsenschalen** enthalten etwa 4,9 % verdauliches wirkliches Eiweiß und bei einer Ausnützung von 70 % der verdaulichen Nährstoffe in 100 kg 38,6 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke, also etwa 18 kg mehr wie Erbsenhülsen. In Bezug auf die Bekömmlichkeit stehen sie diesen, wie dem Erbsenstroh etwa gleich.

3. **Haferhülsen** enthalten etwa 1,2 % verdauliches wirkliches Eiweiß und bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 66 % in 100 kg etwa 21,4 kg Stärkewerte, also etwa 3 kg mehr wie Haferstroh und noch 6 kg weniger als Haferspreu.

4. **Hirsenschalenkleie** mit 2 % verdaulichem wirklichem Eiweiß und 19,1 kg verwertbaren Nährstoffen im Stärkewert, wenn die verdaulichen Nährstoffe mit 61 % zur Wirkung kommen, steht dem Hirsenstroh nah.

5. **Erdnußhülsen** als Mehl in den Handel gebracht, stellen ein vollkommen wertloses Futtermittel dar, denn obwohl sie an verdaulichen Nährstoffen 2,1 % wirkliches Eiweiß, 2,8 % Fett und 9,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser enthalten, beansprucht ihre Verarbeitung im Verdauungskanal doch so viel Kraft, daß für den Körper nur 0,1 kg verwertbare Nährstoffe übrig bleiben. Es ist daher dringend vor dem Ankauf eines solchen Futtermittels zu warnen, insbesondere auch darauf hinzuweisen, daß die Zumischung eines solchen Abfalles zu irgend welchen anderen Futtermitteln durchaus zu verwerfen ist.

b) Kleien.

Unter Kleien versteht man den Abfall, welcher beim Mahlen des vorher von Verunreinigungen befreiten, also reinen mahlfertigen Kornes entsteht.

Diese Erklärung gilt wenigstens für die Kleien aus nackten Körnerfrüchten, und auch bei bespelzten Körnerfrüchten gehören die Spelzen zuvor entfernt. Unter diesen Voraussetzungen stellen die Kleien tatsächlich wertvolle Futtermittel dar, deren Eiweißgehalt den der Körner meist übersteigt, da sie zum größtenteil neben der Samenschale und eventuell Fruchtschale die äußeren Schichten des Mehlkörpers mit den Kleberzellen enthalten, und die äußeren Schichten des Mehlkörpers so wie so reicher an Eiweiß sind als die innern. Ferner enthalten sie neben geringen Mengen von Fett große Mengen von Kohlehydraten, insbesondere von Stärke. Aufgenommen werden sie von allen Tieren gerne, und, je nach der Herkunft, d. h. je nach der Körnerart, von welcher sie stammen, eignen sie sich bald mehr für Milchtiere, bald mehr für Masttiere. In mäßigen Mengen können sie auch an Arbeitstiere, Jungvieh und Zuchtvieh verfüttert werden, doch wirken sie nicht gerade auf Kraftproduktion oder Muskelentwickelung hin. Überhaupt darf eine gewisse Grenze in ihrer Anwendung nicht überschritten werden, da sie sonst auf den Verdauungskanal eine erschlaffende Wirkung ausüben, wodurch die Gesundheit der Tiere benachteiligt wird. Insbesondere bei Zucht- und Arbeitstieren dehnt sich diese Erschlaffung gerne auf den ganzen Körper aus, sodaß erstere wesentlich an Zuchtwert verlieren, letztere zwar wohlbeleibt aussehen, aber leicht schwitzen und rasch erlahmen, also nicht halten, was sie ihrem Aussehen nach versprechen. Da größere Mengen von Kleien die Darmtätigkeit verringern, so verlangsamt sich damit auch die Fortbewegung des Darminhaltes. Infolgedessen finden die Darmbakterien Gelegenheit, weitgehende Zersetzungsvorgänge zu veranlassen, wobei sich leicht Stoffe (Ammoniak) bilden, welche mit den Aschenbestandteilen der Kleien feste Salze in Form kleiner Steinchen bilden. Diese kleinen Steinchen, welche bei normaler Darmtätigkeit mit dem Kot ausgeschieden würden, bleiben bei der Trägheit des Darmes in diesem sitzen, werden allmählich größer und größer, und so entstehen oft Darmsteine, welche die Größe eines mittelgroßen Kopfes erreichen. Daß solche Steine, schon wenn sie noch klein sind, häufig Störungen, wie Koliken und dergl., veranlassen, ist natürlich; bei entsprechender Größe aber verursachen sie einen frühzeitigen Tod des Tieres unter heftigen Schmerzen, die sich kolikartig äußern. Namentlich bei Pferden findet man diese Darmsteine häufig, wenn sie, wie dies in Mühlen vielfach üblich ist, mit größeren Kleienmengen ständig gefüttert werden, und nicht durch entsprechende Hafergaben für eine gleichzeitige Anregung des Darmes gesorgt wird.

Auch Blasen- und Harnröhrenleiden sind als Folgen zu starker Kleienfütterung wiederholt beobachtet worden. Am zweckmäßigsten gibt man daher Kleien nicht als ausschließliches Kraftfutter, sondern in Gemeinschaft mit andern, insbesondere mit mehr reizenden Futtermitteln wie Hülsenfrüchten, manchen Ölkuchen usw. Von den verschiedenen Tierarten nützen im allgemeinen die Wiederkäuer die Kleien am besten aus, da ihr Verdauungskanal am meisten dazu eingerichtet ist, Stoffe, welche doch auch ansehnliche Mengen von Rohfaser enthalten, zu verarbeiten. Auch die Pferde nützen die Kleien noch gut aus, weniger dagegen die Schweine. Wenn es sich nicht um bestimmte, gesundheitsbeeinflußende Zwecke handelt, füttert man die Kleien am besten trocken mit Rüben, Kartoffeln, Häcksel usw., da sie so von den Tieren am besten ausgenützt werden. Nur bei bestimmten Krankheitsfällen oder bei Stuten in den ersten Tagen nach der Geburt füttert man die Kleien mit mehr

oder weniger Wasser vermischt, als sog. Kleienschlapp. Es kommt diesem eine gewisse kühlende und gleichzeitig reizmildernde Wirkung zu, wobei jedoch hier ausdrücklich bemerkt sei, daß eine längere Zeit fortgesetzte Fütterung mit Kleienschlapp die sonst den Kleien schon an und für sich anhaftende erschlaffende Wirkung auf den Verdauungskanal und den Körper überhaupt noch erhöhen würde. Ein Kochen oder Anbrühen der Kleien ist nicht ratsam. Direkte Versuche haben ergeben, daß derart vorbereitete Kleien wenigstens vom Rindvieh weniger gut ausgenützt wurden, als trocken verabreichte, und dasselbe dürfte auch bei Pferden und Schweinen der Fall sein.

1. **Weizenkleie.** Von Weizenkleien kommen im Handel meist 2 Sorten vor, eine gröbere unter dem Namen Weizenschalen oder grobe Weizenkleie und eine feinere unter dem Namen feine Weizenkleie. Beides sind sehr wertvolle Futtermittel. Die Weizenschalen enthalten besonders die Frucht- und Samenschale des Weizens und etwas, aber wenig Mehlteile aus den äußeren Mehlkörperpartien; die feine Kleie enthält die feineren Schalenteilchen und etwas mehr Mehl auch aus den inneren Partien. Die feine Weizenkleie ist etwas reicher an Nährstoffen als die Weizenschalen, welche mehr Rohfaser enthalten.

An verdaulichen Nährstoffen enthält feine Weizenkleie im Mittel 9,6 % wirkliches Eiweiß, 2,9 % Fett und 47,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Zur Ausnützung kommen davon etwa 79 %, sodaß auf 100 kg feine Weizenkleie 49,4 kg verdauliche Nährstoffe im Werte der Stärke zu rechnen sind. Grobe Weizenkleie enthält dagegen 9,3 % wirkliches Eiweiß, 2,4 % Fett und 44,4 % stickstoffreie Extraktstoffe in verdaulicher Form, und werden hiervon etwa 77 % im Körper ausgenützt, sodaß aus 100 kg Weizenschalen dem Körper 44,8 kg Stärkewerte zur Verfügung stehen. Der Gesamtaschengehalt der Weizenkleie beträgt etwa 5,35 % und darunter 0,15 % Kalk und 2,69 % Phosphorsäure.

Spitzkleie von Weizen wird meist nicht gehandelt, steht übrigens den beiden genannten Kleienarten im Werte auch nach. Direkt zu warnen aber ist vor der Flugkleie, welche sehr wenig Nährstoffe, jedoch um so mehr Pilzsporen, Staub und sonstige wertlose und zum Teil gefährliche Bestandteile aufweist.

Guter, reiner, unverfälschter Weizenkleie kommen alle von den Kleien im allgemeinen aufgeführten Vorzüge in besonderem Maße zu. Sie wirkt vor allen Dingen reizmildernd und erzeugt einen weich abgehenden Kot, sodaß man sie mit besonderer Vorliebe neben stopfenden Futtermitteln wie Hülsenfrüchten, Ölkuchen und dann auch neben nicht ganz einwandfreien Futtermaterialien überhaupt verabreicht. Man verfüttert ferner Weizenkleie gerne an Pferde oder Fohlen während der Druse, da sie auch Reizzustände der Luftwege zu beseitigen hilft. Ein günstiger Einfluß wird der Weizenkleie auch auf die Milchabsonderung zugestanden, während man bei Masttieren der Roggenkleie den Vorzug gibt. Arbeitstieren, Zuchtvieh und Jungvieh kann Weizenkleie ebenfalls in geeigneten Grenzen verabreicht werden. Ein Übermaß ist aber auch bei der Weizenkleie zu vermeiden, da auch sie sonst die schon geschilderten Nachteile im Gefolge hat. Man geht bei Pferden nicht über 2 kg, bei erwachsenen Rindern nicht über 2—3 kg und bei Jungvieh, Schafen und Schweinen nicht über 0,5—0,75 kg pro Stück und Tag.

2. **Roggenkleie.** Vom Roggen kommt meist eine etwas geringwertigere Spitzkleie und dann die gewöhnliche Roggenkleie in den Handel. Die Roggenspitzkleie, die durch Vermahlen der fettreichen Spitzen und Keime entsteht, enthält im Mittel an verdaulichen Nährstoffen etwa 10,3 % wirkliches Eiweiß, 3,5 % Fett und 42,0 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Es kommen hiervon etwa 76 % zur Ausnützung, sodaß in 100 kg Roggenspitzkleie etwa 44,9 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert sind. Roggenkleie dagegen enthält etwa 9,9 % wirkliches Eiweiß, 2,2 % Fett und 47,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form, und kommen von diesen Nährstoffen etwa 79 % zur Wirkung. Auf 100 kg Roggenkleie ergeben sich daher etwa 48,6 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke. Es sind dies also ungefähr 3,5 kg mehr als bei der Roggenspitzkleie. Der Aschengehalt der Roggenkleie ist etwa 7,19 % und darunter 0,21 % Kalk und 3,44 % Phosphorsäure. Die Roggenkleie befördert die Entleerung weicher Exkremente nicht in demselben Maße wie die Weizenkleie. Sie wirkt im Gegensatz zur Weizenkleie mehr auf den Fettansatz im Körper, weshalb man sie hauptsächlich an Masttiere verfüttert.

3. Die **Dinkelkernenkleie** entspricht in ihrer Wirkung der Weizenkleie, steht im Nährwert aber höher, da die feineren Schalen der Kernen weniger Verdauungsarbeit bedingen und so eine höhere Verwertung der verdaulichen Nährstoffe zulassen. Diese werden nämlich mit 95 % ausgenützt, sodaß bei einem Gehalt von 9,5 % verdaulichem Eiweiß auf 100 kg Dinkelkernenkleie 60,8 kg nutzbare Nährstoffe im Werte reiner Stärke zu rechnen sind.

4. Die **Gerstenkleie** und der **Graupenabfall**, welche oft auch unter dem unrichtigen Namen Gerstenschrot in den Handel gebracht werden, stehen in ihrer Wirkung der Weizenkleie nahe. Die verdaulichen Nährstoffe der Gerstenkleie werden mit etwa 91 % ausgenützt, diejenigen des Graupenabfalles mit 94 %. Bei einem Gehalt der ersteren an verdaulichem wirklichem Eiweiß von 6,7 %, des letzteren von 8,9 % enthalten 100 kg Gerstenkleie etwa 48,9 kg, 100 kg Graupenabfall 58,7 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke.

5. **Haferkleie** steht in ihrer Wirkung mehr der Roggenkleie nahe. Die verdaulichen Nährstoffe gelangen aber des vorhandenen Hülsengehaltes wegen nur mit etwa 88 % zur Ausnützung. Bei einem Gehalt von etwa 3,6 % wirklichem Eiweiß sind auf 100 kg Haferkleie etwa 36,2 kg für den Körper verwertbare Nährstoffe zu rechnen.

6. **Maiskleie** eignet sich sowohl für Masttiere als auch für Milchvieh. Man erhält sie als Abfallprodukt bei der Bereitung von Maismehl, und sie ist ausgezeichnet durch einen hohen Gehalt an stickstoffreien Extraktstoffen. Sie enthält nämlich an verdaulichen Nährstoffen 7,0 % wirkliches Eiweiß, 3,4 % Fett und 56,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen kommen etwa 95 % zur Ausnützung, so daß in 100 kg Maiskleie etwa 66,9 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert enthalten sind. Der Gesamtaschengehalt beträgt etwa 3 %.

7. **Hirsepoliermehl mit Schalen** entspricht, obwohl als Mehl bezeichnet, seiner ganzen Zusammensetzung und Ausnützung nach den Kleien. Bei einem Gehalt an verdaulichem wirklichem Eiweiß mit 5,5 % und einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 85 % enthält es in 100 kg etwa 52,2 kg Stärkewerte.

Das Hirsepoliermehl wird besonders als Mastfutter verwendet und zwar bei Rindern, jedoch auch bei Schweinen, wenn es sich nicht um Erzeugung von besonders wertvollem Speck handelt. Bei Milchtieren beobachtet man nach der Verfütterung von größeren Mengen Hirsepoliermehles eine weiche Beschaffenheit der Butter.

8. **Erbsenkleie** wird an Masttiere verfüttert, doch darf man von den bei Weizenkleie angegebenen Mengen höchstens die Hälfte geben, da sich sonst Verdauungsstörungen einstellen. Erbsenkleie enthält etwa 8,7 % verdauliches wirkliches Eiweiß, die verdaulichen Nährstoffe kommen zu etwa 90 % zur Ausnützung und in 100 kg Erbsenkleie sind etwa 51,2 kg verwertbare Nährstoffe enthalten.

9. **Feine Buchweizenschalenkleie** besteht aus Mehlteilen des Buchweizens und etwas Schalen. Bei ihrer Verfütterung, welche meist an Mastschweine erfolgt, ist jedoch Vorsicht wegen der Buchweizenkrankheit angezeigt. Feine Buchweizenschalenkleie enthält etwa 9,8 % verdauliches wirkliches Eiweiß, und von den verdaulichen Nährstoffen gelangen etwa 94 % zur Ausnützung. Auf 100 kg dieser Kleie kann man etwa 55,6 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke rechnen.

10. **Erdnußkleie** besteht aus vermahlenen Samenschalen, Keimwürzelchen und Keimknöspchen, die infolge des Gehaltes an minderwertigem Öl bei der Bereitung des feinsten Erdnußöles oder der Erdnußgrütze und des Erdnußkaffees vor der Verarbeitung entfernt werden. Die Erdnußkleie kann, wenn das in ihr enthaltene Fett bezw. Öl nicht ranzig ist, als ein brauchbares Futtermittel angesehen werden, das sich in mäßigen Mengen an Mastvieh, Zugvieh und Milchvieh verfüttern läßt. Erdnußkleie enthält an verdaulichen Nährstoffen etwa 16,3 % wirkliches Eiweiß, 16,3 % Fett, 25,0 % stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser und werden hiervon etwa 93 % im Tierkörper verwertet. 100 kg Erdnußkleie enthalten daher etwa 74,0 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert.

c) Futtermehle, Schwarzmehle oder Vollmehle.

Bei der Herstellung des Mehles geben die äußeren Teile des Mehlkörpers, vermischt mit Teilen der Kleberzellen und auch eventuell etwas Schalenteilen, dunkel gefärbte Mehle, welche zum menschlichen Genuß meist nicht mehr verwendet werden, aber, wenn kein Ausputz oder sonstige Abfallstoffe darunter gemahlen oder darunter gemischt sind, recht wertvolle Futtermittel darstellen. Sie weisen gegenüber den durch Schroten oder Mahlen der ganzen Körner vorbereiteten Futtermitteln einen etwas höheren Eiweißgehalt auf, was davon herrührt, daß bei ihnen der innere Teil des Mehlkörpers, der reich an stickstofffreien Extraktstoffen, aber arm an Eiweiß ist, in dem abgeschiedenen Mehl entfernt ist, so daß der zurückbleibende Rest verhältnismäßig einen höheren Eiweißgehalt aufweist. Über ihre Bekömmlichkeit und Verwendbarkeit gilt dasselbe, was bei Beschreibung der Futterwirkung der Körner angegeben ist.

Die Verfütterung der Futtermehle darf nur in trockener Form, in Vermischung mit Rüben, Kartoffeln, Häcksel u. s. w., höchstens schwach angefeuchtet und mit den genannten Stoffen vermischt, nicht aber in Form von Tränken erfolgen.

Digitized by Google

1. **Weizenfuttermehl** enthält in 100 kg einschließlich 10,3 kg verdaulichem wirklichem Eiweiß 69,8 kg verwertbare Nährstoffe. Die Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe beträgt 100 %.

2. **Roggenfuttermehl.** Die Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe beträgt 100 %. Bei 9,5 % verdaulichem wirklichem Eiweiß kommen auf 100 kg etwa 66,5 kg Stärkewerte.

3. Bei **Gerstengrießmehl** werden die verdaulichen Nährstoffe etwa mit 97 % ausgenützt, bei **Gerstenfuttermehl** mit 99 %, von ersterem enthalten 100 kg einschließlich 8,3 kg verdaulichem Eiweiß 61,4 kg, von letzterem bei 9,0 kg Eiweiß 68,6 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke.

4. **Haferfuttermehl** kommt in zwei Qualitäten in den Handel. Das gröbere enthält etwa 5,8 % verdauliches wirkliches Eiweiß und bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 93 % in 100 kg etwa 49,3 kg verwertbare Nährstoffe; letzteres besitzt etwa 9,1 % verdauliches Eiweiß, 97 % der Nährstoffe werden ausgenützt, und in 100 kg sind etwa 67,3 kg Stärkewerte.

5. **Reisfuttermehl** enthält an verdaulichen Nährstoffen etwa 6,9 % wirkliches Eiweiß, 10,2 % Fett und 42,9 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die verdaulichen Nährstoffe werden voll, also mit 100 %, ausgenützt, und in 100 kg Reisfuttermehl sind etwa 71,0 kg im Körper ausnützbare Nährstoffe enthalten. Der Aschengehalt beträgt ca. 5,47 % mit 0,12 % Kalk und 2,38 % Phosphorsäure.

Das Reisfuttermehl wird als Abfallprodukt beim Polieren des Reises gewonnen und eignet sich besonders für Masttiere. Bei Mastrindern kann man bis zu 2 kg in der täglichen Gabe gehen, bei Schweinen bis zu 0,5 kg pro Tag und Kopf. Letztere erhalten gegen Schluß der Mast kein Reisfuttermehl mehr, dürfen auch nicht mehr als die angegebene Menge erhalten, da sonst der Speck weich und tranig, das Fleisch zu Dauerwaren ungeeignet wird. Bei Milchkühen sind Gaben bis zu 1,5 kg zulässig, höhere Gaben beeinträchtigen die Beschaffenheit der Milch und erzeugen eine weiche, schmierige Butter. Für Pferde ist Reisfuttermehl nicht geeignet. Reisfuttermehl hält sich wegen seines hohen Fettgehaltes nicht leicht längere Zeit in einwandfreiem Zustand und muß jedenfalls sehr sorgfältig aufbewahrt werden.

6. **Schalenfreies Hirsepoliermehl** enthält bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 97 % und 11,2 % verdaulichem wirklichem Eiweiß in 100 kg 80,1 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke.

7. **Buchweizenfuttermehl**, bei welchem Vorsicht wegen Buchweizenkrankheit geboten ist, kommt in gröberer und feinerer Form in den Handel.

Bei ersterem werden die verdaulichen Nährstoffe mit etwa 98 %, bei letzterem mit 100 % ausgenützt. 100 kg des ersteren enthalten bei 20,6 % verdaulichem wirklichem Eiweiß etwa 64,9 kg, letzteres bei 5,9 % Eiweiß 70,3 kg Stärkewerte.

8. **Erbsenfuttermehl** enthält bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 97 % und bei 18,4 % verdaulichem wirklichem Eiweiß in 100 kg etwa 76,3 kg verwertbare Nährstoffe im Wert der Stärke.

M. Abfälle der Stärkefabrikation.

Stärke für menschliche Ernährungszwecke und zur technischen Verwendung wird in erster Linie gewonnen aus Kartoffeln, Weizen, Reis und Mais.

Die sich hierbei ergebenden Abfälle können als Viehfutter Verwendung finden. Da aber, wie sich noch ergeben wird, die Stärke stets durch Auswaschen gewonnen wird, so sind auch alle Rückstände arm an Aschenbestandteilen, und müssen daher Tiere, welche mit diesen gefüttert werden, die erforderlichen Aschenbestandteile entweder mit anderen Futterartikeln oder aber durch Zugaben von kohlensaurem Kalk, eventuell von Futterkalk (phosphorsaurem Kalk) erhalten.

1. Zum Zweck der Gewinnung von Kartoffelstärke werden die Kartoffeln zunächst in entsprechenden Apparaten gewaschen, sodann in besonderen Maschinen zerkleinert, sodaß die Kartoffelzellen möglichst geöffnet sind, und durch zuströmendes Wasser auf geeigneten Sieben die Stärkekörner von den zurückbleibenden Kartoffelfasern ausgewaschen werden können.

Diese Kartoffelfasern führen den Namen **Kartoffelpülpe** und werden als Viehfutter verwendet. Neben etwas Rohfaser enthält die Pülpe noch zurückgebliebene Stärke. Verdauliche Eiweißstoffe fehlen ihr beinahe ganz, denn diese werden mit der Stärke ausgewaschen. In frischem Zustand enthält die Pülpe sehr viel Wasser, etwa 86 %, sodaß nur 14 % Trockenmasse verbleiben mit 0,6 % Reineiweiß und 11,8 % verdaulichen stickstoffreien Extraktstoffen und Rohfaser. Diese Nährstoffe werden zu 95 % ausgenützt, sodaß 100 kg Pülpe etwa 11,9 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert enthalten. Der Aschengehalt beträgt 0,11 % mit 0,05 % Kalk und 0,03 % Phosphorsäure. Kartoffelpülpe darf nur in frischem Zustand verfüttert werden, da sie bei ihrem hohen Wassergehalt rasch der Zersetzung anheimfällt. Ein wertvolles Futtermittel ist sie überhaupt nicht, denn dazu ist ihr Trockensubstanz- und Nährstoffgehalt zu gering, ihr Wassergehalt zu hoch. Sie eignet sich daher auch nicht für Pferde, Jungvieh und Arbeitstiere, auch an Schafe darf sie nur in geringen Mengen verabreicht werden, wenn nicht außer Verdauungsstörungen Allgemeinerkrankungen des Körpers eintreten sollen. Am ehesten kann frische Pülpe noch an erwachsene Rinder und an Schweine verfüttert werden. Es ist jedoch stets darauf zu achten, daß daneben in Form von Rauhfutter wie Heu und Stroh die nötige Trockenmasse und in Form von Kraftfuttermitteln die der Pülpe beinahe ganz fehlenden Eiweißstoffe verabreicht werden. Keineswegs aber dürfen von Pülpe größere Mengen verfüttert werden, als man sie sonst bei rohen Kartoffeln anzuwenden gewöhnt ist, da sonst heftige Durchfälle und sonstige Darmerkrankungen zu erwarten stehen. Man gehe also höchstens bis auf 20—25 kg pro Tag und 5 dz Lebendgewicht und bei Masttieren bis 30 kg. Für Schweine wird die Pülpe am besten gekocht; auch für Rindvieh empfiehlt sich ein Kochen oder Dämpfen. Da sich frische Pülpe nicht lange in einwandfreiem Zustand erhält, und sie andererseits doch auch nicht im Übermaß gefüttert werden darf, so wird sie teilweise auch in Trockenapparaten getrocknet. Solche getrocknete Pülpe enthält ca. 90 % Trockensubstanz und an verdaulichen Nährstoffen 2,8 % Reineiweiß und 73,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Da die Ausnützung unter dem Trocknen nicht leidet, so kommen von den verdaulichen Nährstoffen etwa 95 % zur Verwertung, sodaß auf 100 kg getrocknete Pülpe 72,3 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke zu rechnen sind. Solche getrocknete Pülpe kann an Rindvieh, Schafe und Schweine, wohl auch an Arbeitspferde verfüttert werden, nur ist stets zu berücksichtigen, daß sie nur wenig verdauliches Eiweiß enthält; also durch Zugabe von

eiweißreichen Kraftfuttermitteln noch für den dem Fütterungszweck entsprechenden Eiweißgehalt zu sorgen ist. Man füttert an Pferde und Masttiere bis 2,5—3,5 kg, an Milchvieh 2,0 kg.

Statt die Pülpe zu trocknen, wird sie oft auch nur eingesäuert, möglichst in Gruben mit durchlassendem Boden, so daß ein Teil des Wassers noch versickern kann. Von eingesäuerter Pülpe darf aber nicht mehr verfüttert werden wie von frischer, auch sind bei ihrer Verwendung dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten.

2. Bei der Gewinnung von Stärke aus Weizen werden verschiedene Methoden zur Anwendung gebracht, und daher auch etwas verschiedenartige Abfälle zu Fütterungszwecken erhalten. Bei dem hauptsächlich früher zur Anwendung gebrachten Gärverfahren wurde der Weizen zunächst eingeweicht, dann zerquetscht und hierauf in geeigneten Gefäßen oder Gruben einer 10 bis 14tägigen Gärung unterworfen, bei welcher sich besonders Milch- und Essigsäure bildeten, welche den Kleber soweit zur Lösung brachten, daß die Stärkekörner durch Auswaschen von ihm gelöst werden konnten. Nachdem dann die Gärung genügend vorgeschritten war, wurde die ganze Masse in Waschtrommeln durch zuströmendes Wasser einem Auswaschungsprozeß unterworfen, bei welchem in der Trommel Hülsen, Keime, Kleber und etwas Stärke zurückblieb.

Dieser Rückstand führt den Namen **Weizentreber**. In frischem Zustand enthalten diese Weizentreber etwa 15—16 % Trockensubstanz und davon an verdaulichen Nährstoffen ca. 1,2 % wirkliches Eiweiß, 0,5 % Fett und 9,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von diesen Nährstoffen gelangen im Tierkörper etwa 90 % zur Ausnützung, so daß in 100 kg frischen Weizentrebern etwa 10,7 kg verwertbare Nährstoffe enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt nur etwa 0,4 %, ist also ebenso gering wie bei der Kartoffelpülpe. Wenn der Nährwert der frischen Weizentreber auch etwas größer ist als der der Kartoffelpülpe, so sind sie doch mit derselben Vorsicht zu verwenden, und dürfen größere Mengen als wie von dieser auch nicht verfüttert werden.

Auch die Weizentreber werden bisweilen getrocknet und enthalten dann bei etwa 87 % Trockenmasse an verdaulichen Nährstoffen im Mittel 5,6 % wirkliches Eiweiß, 0,9 % Fett und 66,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Ausgenützt werden die verdaulichen Nährstoffe in den getrockneten Weizentrebern mit etwa 88 %, und sind daher auf 100 kg ca. 64,4 kg verwertbare Nährstoffe zu rechnen.

In neuerer Zeit sind an die Stelle des Gärverfahrens, das auch als Halle'sches Verfahren bezeichnet wird, Methoden getreten, bei welchen der Weizen keiner Gärung unterworfen zu werden braucht, sodaß man auch die zu Fütterungszwecken sehr wertvollen Kleberbestandteile erhält.

Bei dem elsäßischen Verfahren wird der ganze Weizen eingeweicht und hierauf gequetscht. Die zerquetschte Masse wird in Säcke eingenäht und der Inhalt dieser Säcke in geeigneten Apparaten einer Auswaschung unterworfen, bei welcher der größte Teil der Stärke ausgewaschen wird, und in dem Sack nur Hülsen, Kleber und wenig Stärke zurückbleiben. Man nennt auch diesen Rückstand Weizentreber oder auch Weizenschalen, doch darf letzterer Name nicht zur Verwechselung mit grober Weizenkleie führen, denn diese Weizenschalen enthalten nur etwa 28—29 % Trockenmasse und an verdau-

lichen Nährstoffen 3,0 % wirkliches Eiweiß, 0,9 % Fett und 19,0 % stickstoffreie Extraktstoffe nnd Rohfaser. Die Ausnützung ist des hohen Hülsengehaltes wegen geringer und beträgt nur etwa 77 %, sodaß auf 100 kg Weizenschalen 15,1 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert entfallen. Diese Weizenschalen können an Rindvieh und Schweine, in mäßigen Mengen auch an Schafe und Pferde verfüttert werden.

Nach dem älteren Verfahren von Martin dagegen wird der Weizen zunächst gemahlen, das Weizenmehl eingeteigt, der Teig je nach der Jahreszeit 20 Minuten bis zu 2 Stunden sich selbst überlassen, dann zu etwa 1 kg schweren länglichen Ballen geformt und in geeigneten Knetapparaten unter fortwährendem Wasserzufluß geknetet. Bei diesem Kneten wird die Stärke durch das zufließende Wasser ausgewaschen, und zurück bleibt zuletzt beinahe reiner **Kleber**. Dieser wird getrocknet und stellt so das eiweißreichste Kraftfuttermittel dar.

Auch aus den Weizenschalen des elsäßer Verfahrens läßt sich Kleber gewinnen, wenn die Schalen in entsprechenden, an der Wand mit hervorstehenden Spitzen versehenen Trommeln geschleudert werden. Durch fortwährend zugespritztes Wasser werden dann beim Schleudern die Hülsen weggespült, während der zähe Kleber an den Spitzen der Trommelwand hängen bleibt. Getrockneter Kleber, der übrigens auch zur Bereitung menschlicher Nahrungsmittel vielfach verwendet wird, enthält bei etwa 88 % Trockenmasse an verdaulichen Nährstoffen 60,3 % wirkliches Eiweiß, 4,2 % Fett und 12,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von letzterer übrigens nur 0,1 %. Die verdaulichen Nährstoffe kommen im Tierkörper mit etwa 100 % zur Wirkung, so daß in 100 kg Klebermehl 78,4 kg verwertbare Nährstoffe mit dem Werte reiner Stärke enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt ca. 2,1 %. Klebermehl kann an alle Tiergattungen und bei allen Fütterungszwecken verwendet werden; es ist jedoch zu berücksichtigen, daß es ein Futtermittel mit ausnahmshohem Eiweißgehalt dargestellt, von welchem selbstverständlich stets nur geringe Mengen verfüttert werden können und dürfen.

3. Aus geringwertigem Reis, insbesondere aus Bruchreis, wird ebenfalls Stärke gewonnen. Der Reis wird mit schwacher Natronlauge eingequellt, hierauf gemahlen und durch Behandlung auf oder in geeigneten Apparaten die Stärke sodann ausgewaschen. Als Rückstand bleiben zunächst die Hülsen, Keime und etwas Stärke. Dieser Rückstand führt den Namen **Reisschlempe**, die wie Weizentreber Verwendung finden kann, jedoch wesentlich ärmer an Eiweißstoffen ist, da diese durch die Natronlauge gelöst wurden. Aus letzterer werden diese Eiweißstoffe oft durch Zusatz von Salzsäure oder Kohlensäure wieder ausgeschieden, wobei sie sich dann als Schlamm absetzen. Diesem Schlamm wird bisweilen noch etwas Kalk zugesetzt und ein Teil des Wassers durch Abpressen entzogen. Man erhält so den frischen **Reispreßschlamm**, der dann zuweilen auch noch getrocknet wird. Die Haltbarkeit des frischen Reispreßschlammes ist gering, und in Zersetzung begriffen, darf er nicht mehr verwendet werden. Frisch aber kann er wie die Abfälle der Weizenstärkefabrikation Verwendung finden, nur daß er mehr Eiweißstoffe enthält. Bei einem Trockensubstanzgehalt von 44,2 % enthält er nämlich an verdaulichen Nährstoffen 7,0 % wirkliches Eiweiß, 1,1 % Fett und 27,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen können etwa 93 % im tierischen Körper ausgenützt werden, so daß er in

100 kg ca. 27,8 kg verwertbare Nährstoffe enthält. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,7 %.

In getrocknetem Zustand enthält der Reispreßschlamm 86 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 11,1 % wirkliches Eiweiß, 2,5 % Fett und 57,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Ausgenützt werden diese Stoffe mit etwa 90 %, sodaß auf 100 kg trockenen Reispreßschlammes 65,9 kg Stärkewerte zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 1,4 %. Der trockene Reispreßschlamm kann in mäßigen Mengen an Rinder, Schafe und Schweine verfüttert werden. Bei allen Reisabfällen ist aber bei Masttieren darauf zu sehen, daß sie nicht in zu großer Menge und nur neben anderen Futtermitteln wie Gerste, Erbsen, Bohnen u. s. w. verfüttert werden, da der Speck sonst weich und schwammig wird, und auch die Fleischqualität zu wünschen übrig läßt.

4. Auf ähnliche Weise wie beim Reis wird aus Mais die Maisstärke gewonnen. Die sich ergebenden **Maistreber** enthalten in frischem Zustand etwa 15 % Trockenmasse, 2,2 % wirkliches Eiweiß, 1,4 % Fett und 16,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Der Ausnützungsgrad beträgt etwa 92 %, sodaß in 100 kg frischen Weizentrebern ca. 19,5 kg verwertbare Nährstoffe enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,2 %. In getrocknetem Zustand enthalten Maistreber etwa 87 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 10,2 % wirkliches Eiweiß, 2,5 % Fett, 57,9 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser und 1,9 % Asche. Von den verdaulichen Nährstoffen werden etwa 90 % im tierischen Körper verwertet, so daß auf 100 kg trockener Maistreber ungefähr 65,0 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke zu rechnen sind. Die Maistreber können wie Stärketreber verwendet werden, nur ist bei Mastschweinen zu beachten, daß sie wie alles Maisfutter bei unvorsichtiger Verwendung weichen Speck und schwammiges Fleisch erzeugen.

N. Die Abfälle der Gärungsgewerbe.

Zu den Gärungsgewerben zählt die Spiritusbrennerei, die Bierbrauerei und die Weinbereitung. Namentlich die beiden ersten Gewerbe hinterlassen Rückstände, welche sehr schätzenswerte Futtermittel darstellen, wenn auch nicht außer acht zu lassen ist, daß sie nur mit einer gewissen Vorsicht verwendet werden dürfen, wenn nicht die Gesundheit der Tiere notleiden soll. Während Brennerei sowohl wie Brauerei früher durchweg als landwirtschaftliche Nebengewerbe anzusehen waren, hat sich die Brauerei von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ab mehr und mehr zu einem selbständigen Gewerbe herausgebildet, das in großen Betrieben seine Arbeit zumeist in den Städten vollbringt. Infolgedessen stehen die Abfälle dieses Gewerbes in frischem Zustand auch nicht mehr so vielen landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung wie früher, sind vielmehr, in haltbarere Formen übergeführt, mehr zu Handelsartikeln geworden. Im Gegensatz dazu ist die Brennerei auch heute noch meist mit landwirtschaftlichen Betrieben verbunden und verleiht denselben ein durch sie bedingtes eigenartiges Gepräge, da die Erzeugung des Rohmaterials für die Spiritusbrennerei einerseits und die Verwertung der Rückstände andererseits ganz bestimmte Betriebsmaßnahmen verlangen, die bedingen,

daß sich die Brennereiwirtschaft von anderen landwirtschaftlichen Betrieben mehr oder weniger unterscheidet.

a) Abfälle der Spiritusbrennerei.

Spiritus kann nun aus allen stärke- oder zuckerhaltigen Materialien hergestellt werden. Am häufigsten aber erfolgt die Herstellung aus Kartoffeln, bisweilen aus Getreide, dann aus Melasse, einem Rückstand der Zuckerfabrikation, und aus zuckerhaltigem Obst. Um auch hier ein Bild über den Wert der Rückstände zu erhalten, ist ein kurzer Überblick über das Verfahren der Brennerei ebenso erforderlich, als bei den übrigen Gewerben, welche als Futter brauchbare Rückstände hinterlassen. Am weitaus verbreitetsten ist die Kartoffelbrennerei. Das Verfahren bei derselben ist kurz folgendes: Die Kartoffeln werden gewaschen und hierauf gedämpft. Im Gegensatz zu früher, wo dieses Dämpfen in einem einfachen Dämpffaß vollzogen wurde, erfolgt es heute in Apparaten, welche gestatten, nicht nur Dampf zuzuleiten, sondern ihn in dem Behälter auch anzuspannen. Man dämpft also heute die Kartoffeln in den sog. Henzedämpfern mit Überdruck und zwar meist mit 2 bis 3 Atmosphären. Dadurch wird die Stärke der Kartoffeln nicht nur verkleistert, sondern vollkommen verflüssigt. Durch Öffnen einer besonderen Vorrichtung am unteren Ende des Dämpfers läßt man die gargedämpften Kartoffeln durch den Dampf in einen Bottich pressen oder, wie man sagt, ausblasen, wobei die Masse durch vorbeiströmende Luft gleich etwas abgekühlt wird. In diesen Bottich, meist Vormaischbottich genannt, wurde zuvor schon etwas geschrotenes Malz, d. i. angekeimtes Getreide, und zwar meist Gerstenmalz gebracht. Unter fortwährendem Umrühren, das durch besondere Vorrichtungen im Bottich erfolgt, wird die langsam ausgeblasene Kartoffelmasse mit dem Malz gemischt, wobei eventuell unter Zuhilfenahme von Kühlvorrichtungen die Temperatur der Maische, wie die Mischung von Kartoffeln und Malz heißt, auf etwa 50—60° C heruntergekühlt wird.

Unter dem Einfluß eines in dem Malz enthaltenen Fermentes, der Diastase, wird nun die in den ausgeblasenen Kartoffeln und auch im Malz enthaltene Stärke allmählich in Malzzucker und ähnliche Stoffe verwandelt. Ist dieses geschehen, so kühlt man die Maische auf etwa 20° C ab, setzt ihr Hefe zu, kühlt noch weiter auf etwa 15° C und läßt sie bei dieser Temperatur in den Gärbottichen vergären. Die Hefe, kleine Pflänzchen, setzt bei diesem Vorgang den Zucker in Alkohol (Spiritus) und Kohlensäure um, welch letztere, da sie gasförmig ist, in Form von Blasen in der gärenden Maische emporsteigt und in die Luft entweicht. Nach etwa drei Tagen ist die Gärung beendet, und in den Gärbottichen ist nun das ursprüngliche Material der Kartoffeln und des Malzes, nur daß die Stärke verschwunden ist. Diese ist in Alkohol verwandelt worden. Außerdem ist durch die Tätigkeit der Hefen auch ein Teil der wirklichen Eiweißstoffe verbraucht, zum Teil aber sind auch stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur in wirkliche Eiweißstoffe verwandelt worden. Die vergorene Maische wird nun in geeigneten Apparaten abgebrannt, d. h. so lange im Kochen erhalten, bis aller Alkohol und gleichzeitig ein Teil des Wassers verdampft ist. Selbstverständlich wird der verdampfende Alkohol in dem Apparat wieder durch Abkühlung verflüssigt und so mit mehr oder weniger Wasser vermischt als Spiritus aufgefangen, während

Digitized by Google

andererseits als Rückstand der Rest der Kartoffeln und des Malzes bleibt. Dieser Rückstand heißt Schlempe und zwar bei der Kartoffelbrennerei Kartoffelschlempe. Statt Kartoffeln kann man ebenso Getreide brennen, und wird namentlich Roggen und Mais häufiger dazu verwendet, so daß Roggen- oder Maisschlempe verbleibt, oder es werden Kartoffeln und Getreide im Gemenge verarbeitet. Daraus schon geht hervor, daß die Schlempe nicht immer und überall gleichartige Beschaffenheit haben kann und haben wird, und die später angegebenen Zahlen nur Anhaltspunkte sein können. Diese Unterschiede sind außerdem noch um so größer als das Rohmaterial an und für sich schon sehr verschiedene Zusammensetzung aufweisen kann, z. B. die verwendeten Kartoffeln bald wässeriger, bald trockensubstanzreicher gewesen sein können, und ebenso der Eiweißgehalt des Rohmaterials sehr verschiedene Höhe gehabt haben kann.

Bei Verwendung von Melasse zum Brennen ergibt sich die Melasseschlempe. Die bei der Herstellung von Alkohol aus Obst sich ergebenden Rückstände heißen Trester.

1. **Kartoffelschlempe.** Die Zusammensetzung derselben ist sehr wechselnd. Im Mittel enthält sie etwa 6 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 1,0 % wirkliches Eiweiß und 3,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von diesen Nährstoffen kommen etwa 93 % zur Ausnützung, sodaß in 100 kg 4,2 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,66 % mit 0,03 % Kalk und 0,13 % Phosphorsäure.

Die Kartoffelschlempe ist darnach ein sehr wässeriges Futtermittel, dessen Verwendung gewisse Vorsicht erfordert. Zunächst eignet sich Kartoffelschlempe überhaupt nicht für Jungvieh und für Pferde, von welchen größere Leistungen, zumal in rascher Gangart, verlangt werden. Langsam arbeitenden Pferden kann man eventuell 10—15 l pro Tag und Kopf verabreichen, und bei alten, schlecht fressenden Pferden diese Gabe auch auf 20 l steigern. Die Pferde werden dadurch etwas runder, wohlbeleibter ohne aber an Leistungsfähigkeit zu gewinnen. Fohlen sollten niemals Schlempe als regelmäßiges Futter erhalten. An Milchkühe läßt sich Schlempe in Mengen von 40—45 l pro Tag und 5 dz Lebendgewicht verfüttern, doch bedingen schon diese Mengen eine wässerige Milch und eine wenig wohlschmeckende Butter. Am meisten Schlempe vertragen Masttiere, aber sie erzeugt bei ihnen ein wässeriges, wenig festes Fleisch und ein weiches, öliges Fett. Mastschafen und ebenso Mastschweinen kann man bis 40 l pro 5 dz Lebendgewicht füttern, während man bei Mastrindern auf 60 l gehen kann. Zuchttiere sollen niemals andauernd und größere Mengen von Schlempe erhalten, da der Gesundheitszustand, die Körperkraft und die Vererbungskraft darunter notleiden. Auch tritt bei trächtigen Tieren nach andauernder reichlicher Schlempefütterung leichter Verwerfen ein, während sie andererseits nach der Geburt schwerer aufnehmen. Die angegebenen Mengen dürfen keineswegs überschritten werden, da sich sonst die verschiedenartigsten Nachteile einstellen, wie Durchfälle, Aufblähen, Koliken, Verwerfen, Husten, insbesondere aber eine allgemeine Schwächung der Gesundheit, welche sehr häufig das Auftreten der Tuberkulose im Gefolge hat. Auch Lockerwerden und selbst Ausfallen der Zähne hat man bei allzu reichlicher Schlempefütterung schon beobachtet. Bei Schafen zeigt sich Gelbsucht. Der nachteilige Einfluß zu reichlicher Schlempefütterung kann sogar soweit gehen,

daß die Kälber von mit Schlempe gefütterten Kühen erkranken; ja selbst Ferkel, welche von Sauen gesäugt werden, welche von nach Schlempefütterung gewonnene Molkereiabfälle erhalten haben, sollen schon erkrankt sein. Am bekanntesten aber ist speziell nach der Verfütterung von zu großen Mengen Kartoffelschlempe das Auftreten der sog. Schlempemauke. Es ist dies eine Erkrankung, bei welcher zumeist die Hinterbeine der Tiere bis zum Sprunggelenk anschwellen, dann eine nässende Ausschwitzung aufweisen, welche oft zu Borken verkrustet und selbst die Bildung von Hautriffen veranlassen kann. Die Tiere haben dabei Juckreiz und Schmerzen, sind infolgedessen unruhig und brechen in der Milch ab oder gehen, falls es sich um Masttiere handelt, im Gewichte zurück. Worauf diese Erkrankung zurückzuführen, ob auf irgend einen Bestandteil der Schlempe, oder auf besondere bei ihrer Verfütterung entstehende Stoffwechselprodukte und Ausscheidungen steht nicht fest. Bei Schafen kann zu reichliche Schlempefütterung auch die Ursache zum Wollefressen werden, wohl vielleicht deshalb, weil sie bei ihnen ebenfalls juckende Hautausschläge verursachen kann, und so die Tiere zunächst zum Benagen der Wolle veranlaßt werden, was dann ev. zur Gewohnheit wird. Allen diesen Erscheinungen läßt sich vorbeugen, wenn die Schlempe in mäßigen Mengen verabreicht und außerdem dafür Sorge getragen wird, daß die Tiere neben der Schlempe und etwaigem Kraftfutter stets genügend Rauhfutter erhalten. Gerade weil die Schlempe auf den Verdauungskanal erschlaffend wirkt, muß dieser durch genügende Rauhfuttergaben in seiner Tätigkeit erhalten werden. Auf 5 dz Lebendgewicht sollten daher 6 kg Rauhfutter, zum mindesten aber 5 kg, in Form von Heu oder Stroh gegeben werden.

Die Schlempe sollte stets nur in frischem Zustand verfüttert werden. Man gießt sie über Häcksel oder gibt sie ev. auch als Tränke. Im Gegensatz zu anderen Futtermitteln ist bei Schlempe aus den schon früher mitgeteilten Gründen Gewicht darauf zu legen, daß sie warm mit etwa 40—50 ° C verfüttert wird und vor der Verfütterung möglichst nicht erkaltet. Sollte letzteres doch geschehen, so wird sie am besten vor der Verfütterung wieder angewärmt. Da auch frische Schlempe stets ziemlich viel freie Säure, insbesondere Milchsäure enthält, so ist es zweckmäßig, den Tieren täglich 30—50 g Schlemmkreide zu verabfolgen.

In den eigentlichen Brennereiwirtschaften ist Schlempe stets in frischem Zustande vorhanden, in Wirtschaften aber, wie sie in einzelnen Teilen Deutschlands zu finden sind, wo die Schlempe von benachbarten Brennereien bezogen wird, muß sie oft einige Tage aufbewahrt werden. In dieser Zeit ist die Gefahr einer weitgehenden Säuerung der Schlempe sehr groß. Es ist daher auch besser, in solchen Fällen auf die Schlempefütterung ganz zu verzichten. Will man dies jedoch nicht, so wird der Schlempe etwas Salz zugesetzt, und sie in Bottichen aufbewahrt, welche mit einem Senkdeckel versehen sind. Man beschwert den Senkdeckel mit einem Stein, sodaß die festen Bestandteile der Schlempe unter Wasser gehalten werden. Außerdem empfiehlt es sich in solchen Fällen, um die entstehende Säure abzustumpfen, auf 1000 l Schlempe 2 bis 2,5 kg Ätzkalk (frischgebrannten Kalk) zuzusetzen.

Da die Schlempe viel Kalisalze enthält, so ist Tieren, welche damit gefüttert werden, eine höhere Salzgabe zu verabreichen. Man gibt ihnen stets die höchsten Gaben der weiter vorn angegebenen Salzmengen.

Die Bottiche und Gruben, in welchen die Schlempe angesammelt und

Digitized by Google

aufbewahrt wird, sind stets sorgfältig zu reinigen, ebenso müssen die Krippen stets nach der Fütterung gereinigt werden. Mindestens einmal wöchentlich sind ferner Krippen und Behälter mit Kalkmilch auszupinseln, um Schlempereste und dergl. unschädlich zu machen und der Säuerung vorzubeugen.

Schlempen, welche von angekeimten Kartoffeln stammen, vor deren Verarbeitung man das Abkeimen verabsäumt hat, haben wiederholt zu heftigen Vergiftungsfällen geführt, und ebenso sind Schlempen von faulen Kartoffeln sehr gefährlich. Kann man sich im ersteren Falle nicht zum Abkeimen der Kartoffeln entschließen, so verwendet man die Schlempe besser zur Komposibereitung, als daß man die Gesundheit und das Leben seines ganzen Viehstandes aufs Spiel setzt. Dasselbe gilt von Schlempen, welche von faulen Kartoffeln stammen.

Bemerkt sei hier außerdem noch, daß nach Schlempe keine Schlempemauke auftritt, wenn man, statt nur Kartoffeln zu brennen, gleichzeitig $^1/_5$ Mais brennt.

In neuerer Zeit wird die Schlempe auch in geeigneten Apparaten getrocknet und kommt als Trockenschlempe in den Handel. Die Zusammensetzung der getrockneten Kartoffelschlempe ist ebenso wechselnd wie die frischer Schlempe. Einen Anhaltspunkt bieten etwa folgende Zahlen: Trockensubstanz 87 %, verdauliche Nährstoffe: wirkliches Eiweiß 9,7 %, Fett 4,0 %, stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser 23,0 %, Gesamtasche 11,7 %. Von den verdaulichen Nährstoffen können etwa 90 % im tierischen Körper ausgenützt werden, sodaß 100 kg dieses Futtermittels 32,7 kg verdauliche Nährstoffe im Stärkewert enthalten. Die Trockenschlempe wird in trockener Form oder schwach angefeuchtet, mit Häcksel oder Rüben, Kartoffeln usw. vermischt, verfüttert. Da die Trockenschlempe nur noch 13 % Wasser enthält, so fallen bei ihrer Verfütterung auch die Nachteile weg, welche bei der Verfütterung frischer Schlempe sich einstellen. Man kann daher bei Pferden ungefähr die Hälfte der Haferration durch entsprechende Mengen Trockenschlempe ersetzen, an Kühe und Mastrinder bis zu 3 kg und an Mastschafe bis zu 0,5 kg verfüttern. Schweine verdauen die Trockenschlempe nicht so gut, und läßt man sie daher bei ihnen besser weg.

2. **Getreideschlempe.** Von Getreide werden besonders Mais und Roggen gebrannt. Beide Rohmaterialien hinterlassen Schlempen, welche im allgemeinen der Kartoffelschlempe ähnlich, aber nährstoffreicher sind und die Nachteile der Kartoffelschlempe nicht in demselben Maße besitzen. Insbesondere hat man nach Verfütterung von Getreideschlempe niemals Schlempemauke beobachtet. Man kann daher bei Verfütterung frischer Getreideschlempe die für Kartoffelschlempe angegebenen Mengen noch um etwas überschreiten, doch ist es auch hier besser, wenn man in den angeführten Grenzen bleibt. Frische Maisschlempe enthält etwa 9 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 1,7 % wirkliches Eiweiß, 0,9 % Fett und 4,4 % stickstofffreie Extrakstoffe und Rohfaser. Die Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe erfolgt etwa mit 90 %, sodaß man in 100 kg Maisschlempe auf 6,9 kg Stärkewerte rechnen kann. Der Aschengehalt ist etwa 0,5 %. Frische Roggenschlempe dagegen enthält bei etwa 9 % Trockenmasse 1,4 % wirkliches Eiweiß, 0,4 % Fett und 5,1 % stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form, und gelangen hiervon etwa 87 % zur Verwertung im tierischen Körper. In 100 kg

Roggenschlempe sind daher 6,3 kg verwertbare Nährstoffe im Werte reiner Stärke. Der Aschengehalt beträgt 0,4 %.

Häufiger als wie Kartoffelschlempe wird die Getreideschlempe getrocknet, da sie sich leichter trocknen läßt und auch ein wertvolleres und bekömmlicheres Produkt liefert. Getrocknete Maisschlempe enthält etwa 90 % Trockenmasse mit 17,3 % wirklichem Eiweiß, 9,0 % Fett und 43,8 % stickstoffreien Extraktstoffen und Rohfaser. Von diesen verdaulichen Nährstoffen werden etwa 88 % ausgenützt, sodaß in 100 kg getrockneter Maisschlempe 69,6 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 5,6 %. Getrocknete Roggenschlempe enthält bei etwa 90 % Trockenmasse 14,4 % verdauliche wirkliche Eiweißstoffe und bei einer Ausnützung der Nährstoffe mit 84 % in 100 kg etwa 62,4 kg Stärkewerte.

Die im Handel vorkommende getrocknete Getreideschlempe stellt meist eine Mischung verschiedener Getreideschlempen dar und enthält im Mittel etwa 92—93 % Trockenmasse und bei 12,2 % verdaulichen wirklichen Eiweißstoffen 54,4 kg verwertbare Nährstoffe, wobei die Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe etwa 84 % beträgt.

3. **Melasseschlempe.** Der Rückstand der Melassebrennerei ist die Melasseschlempe, welche jedoch ein wenig brauchbares Futtermittel darstellt, da sie sehr leicht heftige Durchfälle und sonstige Gesundheitsstörungen bei den Tieren veranlaßt. Obwohl ihr Nährwert ziemlich gleich ist dem der Kartoffelschlempe, nämlich auf 100 kg 4,3 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert, so wird sie doch besser nicht als Futtermittel benützt. Es wird vielfach angenommen, daß ihr hoher Salzgehalt, welcher 1,9 % beträgt, die Ursache für ihr ungünstiges Verhalten sei, jedoch ist dies nicht mit Sicherheit erwiesen.

b. Abfälle der Preßhefebereitung.

Zur Hefebereitung verwendet man meist Getreide, welches durch Malz verzuckert wird. In der Regel wird Gerstenmalz und als Rohmaterial Roggen verwendet. Nachdem die Verzuckerung eingetreten ist, zieht man den flüssigen Teil der Maische, die sog. Würze, ab und versetzt diese mit Hefe, damit sich letztere darin vermehren kann. Der nach dem Abziehen der Würze verbleibende Rückstand aber stellt die sog. **Brennereitreber** dar, welche nach erfolgter Trocknung ein recht brauchbares Futtermittel darstellen, das wie die Trockenschlempen oder wie getrocknete Biertreber verwendet wird. Sie enthalten in getrocknetem Zustand etwa 93 % Trockensubstanz und an verdaulichen Nährstoffen 14,9 % wirkliche Eiweißstoffe, 4,5 % Fett und 31,9 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen werden etwa 84 % ausgenützt, sodaß auf 100 kg Brennereitreber 46,6 kg verwertbare Nährstoffe zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 3,2 %.

c. Abfälle der Bierbrauerei.

Das Rohmaterial der Bierbrauerei ist zunächst Gerste und Hopfen. Die Gerste wird eingeweicht, zum Keimen gebracht, d. h. gemälzt, und dann das Malz auf der Darre getrocknet. Bei der Reinigung des Malzes verbleiben als Abfallprodukt die Malzkeime. Das Malz wird sodann zerkleinert und mit warmem Wasser eingeweicht. Dabei wird die Stärke durch

die Diastase des Malzes in Zucker übergeführt. Nach erfolgter Verzuckerung läßt man die Maische sich absetzen und zieht die überstehende Flüssigkeit, die sog. Würze, ab. Der Rückstand wird noch einigemal mit warmem Wasser ausgezogen, bis der größte Teil des Zuckers entfernt ist. Die abgezogene Würze wird dann noch mit Hopfen versetzt, gekocht und zur Vergärung gebracht, während der nach dem Abziehen der Würze und dem Ausfüßen verbliebene Rückstand die Biertreber darstellt. Malzkeime sowohl wie Biertreber, letztere in frischem oder getrocknetem Zustand, stellen sehr geschätzte Futtermittel dar.

1. Malzkeime. Die Malzkeime sind die jungen Keime des Getreides, für gewöhlich also der Gerste, in getrocknetem Zustand. Sie stellen ein leicht verdauliches Futtermittel dar, wenn beim Trocknen nicht etwa zu große Hitze angewendet wurde. Man sieht daher auch darauf, daß die Malzkeime eine helle Farbe besitzen. Malzkeime müssen trocken aufbewahrt werden, da sie sonst leicht schimmeln und dadurch nicht nur an Nährwert, sondern auch an Bekömmlichkeit verlieren. Solche geschimmelten Malzkeime werden oft nochmals getrocknet, wodurch sie dann sehr staubig werden und auch eine dunklere Farbe annehmen. Es ist also auch aus diesem Grunde Vorsicht bei dunkeln Malzkeimen geboten. Gute Malzkeime weisen im Mittel 88 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 12,1 % wirkliches Eiweiß, 1,0 % Fett und 38,7 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser auf. Da sich unter letzteren über 6 % Rohfaser befinden, ein beträchtlicher Teil der stickstoffreien Extraktstoffe auch in Form von Zucker enthalten ist, so kann man auf 100 kg Malzkeime nur 38,7 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke rechnen, wonach also die verdaulichen Nährstoffe mit etwa 75 % im tierischen Körper zur Ausnützung kommen. Der Aschengehalt beträgt im Mittel 6,76 % mit 0,19 % Kalk und 1,82 % Phosphorsäure.

Die Malzkeime können in trockener Form an Pferde und Fohlen verfüttert werden. Ersteren kann man bis zu 3 kg, letzteren bis zu 1 kg Malzkeime verabreichen. An Schafe und Lämmer verfüttert man Malzkeime in Mengen bis zu 0,5 kg pro Tag und Stück, ebenfalls trocken, während sie für Rinder und Schweine eingeweicht oder angebrüht werden. Man weicht sie mit soviel kaltem Wasser ein, daß sie nicht mehr stauben und läßt sie etwa 24 Stunden weichen, oder übergießt sie mit warmem Wasser oder warmer Schlempe und läßt sie dann etwa 2 Stunden weichen. Für Mastschweine verwendet man bis zu 1 kg Malzkeime, für Mastrinder und Zugochsen bis zu 3 kg, Milchkühen reicht man ebenfalls bis zu 3 kg und schreibt ihnen vielfach einen günstigen Einfluß auf die Milchmenge und Milchqualität zu. Bei tragenden und säugenden Tieren aber dürfen keine zu großen Gaben von Malzkeimen gefüttert werden. Man überschreitet hier besser 1 kg pro 5 dz Lebendgewicht nicht, da die weiblichen Tiere sonst leicht verwerfen oder doch die jungen Tiere leicht sterben, indem sie nach einigen Tagen heftige Durchfälle erhalten. Auch die Nachgeburt geht bei den weiblichen Tieren schwer ab, sie neigen in der Folge vielfach zum häufigen Brünstigwerden und nehmen schwer wieder auf. Kälber vertragen bis zu 2 kg Malzkeime in abgebrühtem Zustand pro Tag und Kopf, und benützt man dieselben vielfach während des Absetzens. Vor der Verwendung sollten die Malzkeime stets abgesiebt werden, um den Staub zu entfernen.

Da die Malzkeime kalkarm sind, so ist eventuell etwas Kalk beizufüttern,

wenn letzterer nicht in den sonst gereichten Futtermitteln in entsprechender Menge enthalten ist.

2. **Biertreber.** Frische, noch warme Biertreber sind ein sehr schätzenswertes Futtermittel, insbesondere für Masttiere, aber auch für Milchvieh. Für Pferde und Schafe sind sie ihres hohen Wassergehaltes wegen nicht geeignet und ebenso nicht für Jungvieh. Mastrindern und Mastschweinen füttert man bis zu 12,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht und Milchkühen selbst bis zu 20 kg. Voraussetzung für diese starke Gabe an Milchkühe ist aber, daß sie wirklich frisch sind. Muß man sie einige Zeit aufbewahren, so säuern und schimmeln sie leicht und wirken dann nachteilig, indem sie Durchfälle, Zurückgehen der Milchmenge und Verschlechterung der Milch und der Güte der Butter hervorrufen. Ist man in kleinen Betrieben genötigt, die Biertreber einige Tage aufzubewahren, so muß dies in undurchlässigen Bottichen oder Gruben geschehen, die mit einem passenden Senkdeckel versehen oder mit beschwerten Brettern so überdeckt werden, daß letztere innerhalb des Bottichs den Biertrebern direkt aufliegen. Sie werden dann so hoch mit Wasser übergossen, daß letzteres noch 5 oder 10 cm über ihnen steht und sie so von der Luft abschließt.

Im Übermaß verfüttert erzeugen die Biertreber namentlich bei trächtigen und säugenden Tieren dieselben Nachteile wie im Übermaß verabreichte Malzkeime. Frische Biertreber enthalten im Mittel etwa 24 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 3,6 % wirkliches Eiweiß, 1,4 % Fett und 8,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen bleiben etwa 86 % dem Tierkörper zur Verfügung, sodaß in 100 kg Biertrebern etwa 12,0 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke vorhanden sind. Der mittlere Aschengehalt beträgt ungefähr 1,06 % und darin 0,15 % Kalk und 0,39 % Phosphorsäure.

Da sich die frischen Biertreber nicht lange halten, die meisten Bierbrauereien sich aber zu Großbetrieben umgestaltet und ihren Sitz in der Großstadt genommen haben, so werden die Biertreber heute sehr häufig getrocknet und in dieser Form in den Handel gebracht. Diese getrockneten Biertreber weisen bei etwa 91 % Trockenmasse 13,5 % wirkliches Eiweiß, 5,7 % Fett und 32,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form auf und enthalten bei einer Ausnützung dieser Nährstoffe mit 84 % in 100 kg 48,4 kg Stärkewerte. Der Aschengehalt beträgt ungefähr 4,7 %.

Erfolgte das Trocknen, solange die Treber noch frisch waren, so stellen sie ein ausgezeichnetes Futtermittel für Pferde, Mastvieh und Milchvieh dar. Sie haben in diesem Falle eine helle Farbe und einen angenehmen, schwach aromatischen Geruch. Bei Pferden läßt sich die Hälfte der Haferration durch getrocknete Biertreber ersetzen, an Kühe und Masttiere verfüttert man bis zu 3 kg, an Mastschafe bis zu 0,5 kg. Von Schweinen dagegen werden die getrockneten Biertreber schlecht verwertet. Man füttert die Trockentreber trocken mit Häcksel oder Rüben, Kartoffeln ꝛc. oder auch schwach angefeuchtet.

d. Rückstände der Wein- und Obstweinbereitung.

Bei der Weinbereitung werden die zerstampften Trauben zum Zweck der Gewinnung des Mostes mit entsprechenden Pressen gepreßt, eo. mit Wasser

Digitized by Google

nochmals ausgelaugt und wiederholt gepreßt. Als Rückstand bleiben die sog. Weintreſter. Ebenſo wird bei der Obſtweinbereitung verfahren, und bleiben hier als Rückſtand die Obſttreſter. Friſche Weintreſter mit Kämmen enthalten im Mittel 30 % Trockenmaſſe und bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährſtoffe mit etwa 32 % in 100 kg 2,5 kg verwertbare Nährſtoffe im Stärkewert. Der Gehalt an verdaulichem wirklichem Eiweiß beträgt 0,3 %, der Gehalt an Aſche 2,9 %. Apfeltreſter weiſen bei etwa 20 % Trockenmaſſe in 100 kg ungefähr 9,5 kg Stärkewerte auf, wobei die verdaulichen Nährſtoffe mit 92 % zur Ausnützung kommen. Der Gehalt an verdaulichem wirklichem Eiweiß beträgt 0,3 %, der Gehalt an Aſche 0,7 %.

Friſche Wein- und Obſttreſter können an Rinder in Mengen bis zu 2,5 kg, an Schweine in Mengen bis zu 0,75 kg und an Schafe und Ziegen in Quantitäten bis zu 0,5 kg verfüttert werden. Größere Mengen zu verabreichen, empfiehlt ſich nicht, da ſonſt die Tiere leicht Durchfälle und, wenigſtens nach Verfütterung von Weintreſtern, auch der Schlempemauke ähnliche Erſcheinungen, die ſog. Traubenkammkrankheit, erhalten. Man verfüttert die Treſter im Gemenge mit Häckſel roh, an Schweine, ev. auch mit Kartoffeln und Rüben, gekocht oder gedämpft.

Durch feſtes Einſtampfen in luftdicht ſchließende Fäſſer und Beſtreuen mit Salz laſſen ſich Treſter längere Zeit haltbar machen. Sie werden jedoch in neuerer Zeit auch vielfach getrocknet, und enthalten dann Weintreſter bei 90 % Trockenmaſſe und einer Ausnützung der verdaulichen Nährſtoffe mit 32 % in 100 kg etwa 1,1 kg verdauliches wirkliches Eiweiß und 7,5 kg verwertbare Nährſtoffe im Stärkewert. Getrocknete Apfeltreſter aber weiſen bei demſelben Trockenſubſtanzgehalt in 100 kg etwa 36,6 kg für den Tierkörper verwertbare Nährſtoffe mit 1,2 % verdaulichem wirklichem Eiweiß auf. Die getrockneten Treſter werden mit Häckſel gemiſcht, ev. auch zuvor etwas angefeuchtet zur Verfütterung gebracht.

O. Abfälle der Zuckerfabrikation.

Rohrzucker wird in Deutſchland nur aus Zuckerrüben gewonnen, und dabei z. B. folgendes Verfahren eingehalten: Die Zuckerrüben werden gewaſchen und dann geſchnitzelt. Die Schnitzel werden in beſonderen Apparaten, den ſog. Diffuſeuren, mit heißem Waſſer ausgelaugt, bis ſie nur noch ganz geringe Mengen von Zucker enthalten. Als Rückſtand bleiben die friſchen Rübenſchnitzel, welche zu Futterzwecken Verwendung finden. Der Saft wird zur Reinigung über Siebe geleitet, welche etwaige Faſern zurückhalten, ſodann in kupfernen Keſſeln, den ſog. Scheidepfannen, erwärmt, damit die Eiweißſtoffe gerinnen, und hierauf zur weiteren Reinigung mit Kalkmilch und Kohlenſäure verſetzt. Der dabei entſtehende Schlamm wird mit Hilfe der ſog. Filterpreſſen von dem nunmehr gereinigten Zuckerſaft getrennt und als ſog. Scheideſchlamm zu Düngungszwecken verwendet. Der noch dünne Saft (Dünnſaft) aber wird in beſonderen Apparaten, den ſog. Vakuumapparaten eingekocht, bis er dicker (konzentrierter) iſt, und hierauf zur Abſcheidung weiterer entſtandener Niederſchläge nochmals filtriert. Dieſer Dickſaft kommt dann in andere Vakuumapparate und wird dort vollends ſo weit eingekocht, daß ſich ſchon Zuckerkriſtalle abſcheiden (Kornkochen). Die ſich dabei ergebende Maſſe, die ſog. Füllmaſſe, beſteht aus einem Brei von Zuckerkriſtallen und zäh-

flüssigem Zucker, dem sog. Sirup. Zur Trennung dieser Bestandteile wird die Füllmasse mit einer Maschine zerkleinert, mit Sirup gemischt und sodann mit einer Zentrifuge Sirup und Zuckerkristalle von einander getrennt. Der auf diese Weise gewonnene Zucker heißt Rohzucker I. Produkt, der gewonnene Sirup Grünsirup. Der Grünsirup wird im Vakuumapparat nochmals eingekocht, doch läßt er sich nur noch zu einem zähen Saft, nicht mehr bis zur Kornbildung einkochen; er wird, wie man sagt, blankgekocht. Zur Abscheidung von Zuckerkristallen wird der blankgekochte Sirup in geeigneten Behältern abgekühlt. Er scheidet dann innerhalb eines Zeitraums von etwa 2 Wochen, ev. bei besonderer Behandlung auch schon in 3—6 Tagen, noch eine Menge Zuckerkristalle aus. Auch diese Füllmasse wird zerkleinert, mit Sirup gemischt und ausgeschleudert, wodurch man Rohzucker II. Produkt erhält. Mit dem abgesonderten Sirup wird nochmals dasselbe Verfahren wiederholt, nur daß man ihm noch länger Zeit zum Auskristallisieren lassen muß. Der ausgeschleuderte Zucker ist Rohzucker III. Produkt, der Ablaufsirup aber, falls er nicht auf dieselbe Weise noch zur Gewinnung eines IV. Produktes verwendet wird, erhält den Namen Melasse. Aus dieser kann nach anderen Verfahren ebenfalls noch Zucker gewonnen werden, oder sie wird zur Spiritusfabrikation verwendet oder aber als Futtermittel benützt. Der nach dem beschriebenen Verfahren erhaltene Rohzucker ist zum menschlichen Genuß noch nicht rein genug, sondern muß noch gereinigt oder, wie man sagt, raffiniert werden. Zu diesem Zweck wird er nochmals mit reinem Sirup ausgewaschen und ausgeschleudert, eingeschmolzen, mit Kalkmilch versetzt und über Knochenkohle filtriert. Der geklärte Saft (Klärsel) wird dann wieder im Vakuum eingekocht und nun in Hutformen gebracht und mit reiner Zuckerlösung übergossen, welche durch die Formen hindurchgesaugt wird. Als Rest bleibt auch hier etwas Melasse.

Rohzucker III. oder IV. Produkt wird in neuerer Zeit ebenfalls bisweilen zu Futterzwecken benützt.

Zur Zeit wird die Melasse nur selten noch zur weiteren Zuckergewinnung verwendet, da die Entzuckerungsverfahren derselben ziemlich umständlich sind, und die Melasse einfacher als Futtermittel verwertet wird. Als Rückstand bei der Entzuckerung der Melasse, welche ganz vollkommen nicht gelingt, bleibt aber auch noch ein zuckerhaltiger Rest, die sog. Restmelasse, welche ebenfalls verfüttert wird.

Darnach liefert die Zuckerfabrikation also 2 bezw. 3 verschiedenartige Futtermittel, nämlich Rübenschnitzel, Melasse und ev. Rohzucker III. oder IV. Produktes, der verfüttert, aber auch für den menschlichen Konsum gereinigt werden kann.

1. **Rübenschnitzel.** Ganz frische Rübenschnitzel enthalten sehr viel Wasser, nämlich etwa 93 %, und stellen so ein leicht verderbliches, wenig brauchbares Futtermittel dar. Sie werden daher meist in der Fabrik noch ausgepreßt, mit welchem Verfahren kein großer Nährstoffverlust verbunden ist. Die gepreßten Schnitzel enthalten etwa 10 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 0,6 % wirkliches Eiweiß und 7,4 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen werden etwa 94 % im tierischen Körper ausgenützt, sodaß auf 100 kg gepreßte Schnitzel etwa 7,6 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke kommen, während bei ganz frischen Schnitzeln auf 100 kg nur etwa 4,8 kg ausnützbare Nährstoffe

entfallen. Der Aschengehalt gepreßter Schnitzel beträgt etwa 0,7 %, der Kalkgehalt 0,27 %, der Phosphorsäuregehalt 0,05 %. Da sich auch die gepreßten Rübenschnitzel nicht lange halten, so werden sie meist in Gruben eingesäuert. Eingesäuerte Rübenschnitzel enthalten ungefähr 12 % Trockenmasse, 0,5 % wirkliches Eiweiß, 0,1 % Fett, 7,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form und in 100 kg 7,6 kg verwertbare Nährstoffe bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 90 %. Der Aschengehalt beträgt ca. 0,9 %, der Kalkgehalt 0,35 %, der Phosphorsäuregehalt 0,03 %. In mäßigen Mengen verabreicht, stellen die gepreßten, bezw. eingesäuerten Schnitzel ein recht brauchbares Futtermittel für Milch- und Masttiere dar. Stets ist aber darauf zu achten, daß die Tiere daneben genügende Mengen Trockenmasse und Rauhfutter erhalten. 5—6 kg Rauhfutter auf 5 dz Lebendgewicht ist auch hier die geringste zulässige Menge. Unter diesen Voraussetzungen kann man Milchkühen bis zu 20 kg, Mastrindern 30—40 kg und Mastschafen und Mastschweinen bis zu 30 kg pro Tag und 5 dz Lebendgewicht füttern. An tragende Tiere füttert man besser keine Schnitzel oder doch nur geringe Mengen. Für Arbeitstiere sind sie nicht geeignet, doch kann man Arbeitspferden während der ruhigen Zeit bis zu 10 kg Schnitzel auf 5 dz Lebendgewicht füttern. Für Jungvieh sind sie ungeeignet. Der Aschengehalt der Schnitzel ist sehr gering, und daher in Wirtschaften, in welchen regelmäßig viel Schnitzel gefüttert werden, darauf zu achten, daß die Tiere durch das sonstige Futter oder Beifütterung von Futterkalk genügende Mengen von Kalk und Phosphorsäure erhalten. Ganz besonders ist diese Vorsicht bei tragenden und säugenden Tieren, wie bei Milchkühen überhaupt, nötig. Nach sehr trockenen Jahren, in welchen auch das Rauhfutter meist arm an Kalk und besonders an Phosphorsäure ist, tritt sonst in solchen Wirtschaften häufig Knochenbrüchigkeit und Knochenweiche ein. Die Schnitzel werden im Gemenge mit Häcksel verfüttert.

In neuerer Zeit werden die Schnitzel vielfach auch getrocknet. Getrocknete Rübenschnitzel, meist einfach Trockenschnitzel genannt, enthalten etwa 89 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 4,9 % wirkliches Eiweiß, 1,0 % Fett und 62,4 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen können etwa 78 % im Tierkörper ausgenützt werden, sodaß auf 100 kg Trockenschnitzel 53,8 kg verwertbare Nährstoffe zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt 3,1 % bei 1,4 % Kalk und 0,15 % Phosphorsäure.

Die Trockenschnitzel stellen ein recht wertvolles Futtermittel dar, das allen Tieren gereicht werden kann. Man verfüttert an Pferde, welche ihrer zwar leicht überdrüssig werden, 2—2,5 kg, an Milchvieh 3—4,5 kg, an Mastvieh 5—7,5 kg, an Zugochsen 4—6 kg, an Kälber je nach dem Alter 0,5—2 kg, an Schweine 0,75—1,5 kg. Da die Trockenschnitzel sehr viel Wasser aufsaugen, selbst das 5fache ihres Gewichtes, und infolgedessen auch sehr stark aufgehen, so ist es zweckmäßig und sicherer, sie vor der Verwendung in der 2—3fachen Gewichtsmenge warmen Wassers einzuweichen. Bei Rindern kann das Einweichen auch mit warmer Schlempe oder warmer dünner Melasse und bei Schweinen mit Magermilch erfolgen. Auch die Trockenschnitzel sind naturgemäß arm an Aschenbestandteilen, sodaß eventuell Beifütterung von Futterkalk angezeigt erscheinen kann.

In neuester Zeit wird von Steffen vorgeschlagen, den Rüben nur die

reineren Zuckersäfte zu entziehen, sodaß in den Fabriken weniger Melasse, in den frischen Schnitzeln aber auch etwa 9 % Zucker verbleiben. Diese Schnitzel werden nach dem Abpressen ebenfalls gepreßt und dann getrocknet. Man hat ihnen den Namen Zuckerschnitzel beigelegt, und sie enthalten etwa 92 % Trockenmasse und neben 2,0 % verdaulichem wirklichem Eiweiß 67,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die verdaulichen Nährstoffe werden zu etwa 80 % ausgenützt, sodaß in 100 kg Zuckerschnitzel 55,2 kg verwertbare Nährstoffe enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 3,7 %. Versuche, welche mit diesen Zuckerschnitzeln gemacht worden sind, haben recht gute Resultate gezeitigt.

2. Melasse. Die frische oder grüne Melasse stellt eine dunkle zähflüssige Masse dar, welche reich an Salzen ist, aber trotz verhältnismäßig hohen Stickstoffgehaltes kein wirkliches Eiweiß in verdaulicher Form und auch kein Fett enthält. Sie ist also ein Futtermittel, das nur stickstoffreie Extraktstoffe und zwar hauptsächlich in Form von Zucker enthält. Bei einem Gehalt von etwa 78 % Trockensubstanz findet man in ihr ca. 56,3 % verdauliche stickstofffreie Nährstoffe, die jedoch, weil zum größten Teil aus Zucker bestehend, in 100 kg nur 49,0 kg ausnutzbaren Nährstoffen im Werte der Stärke gleichkommen. Es entspricht dies einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe von 87 %. Der Aschengehalt beträgt etwa 7,1 % mit 0,31 % Kalk und 0,05 % Phosphorsäure. Der Gehalt an Phosphorsäure ist also gering, was zur Vermeidung von Knochenbrüchigkeit und Knochenweiche zu beachten ist. Die Melasse kann in mäßigen Mengen und unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln an alle Tiere mit Ausnahme von trächtigen Tieren und von Jungvieh verfüttert werden. Bei trächtigen Tieren hat man, wenigstens bei stärkerer Melassefütterung, zum Teil Verwerfen beobachtet. Sonst gibt man auf 5 dz Lebendgewicht Pferden bis 1,5 kg, Milchvieh bis 1,25 kg, Zugochsen 1,5 bis 2 kg, Mastrindern und Mastschafen bis 2 kg und Schweinen bis 2,5 kg Melasse. Größere Gaben dürfen nicht verwendet werden, da die Tiere sonst leicht von Durchfällen und bei dauernder Fütterung auch von tiefergehenden Erkrankungen bezw. Ernährungsstörungen befallen werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß die Tiere allmählich an die Melassefütterung gewöhnt werden, und bei der Melassefütterung stets größtmögliche Reinlichkeit in den Krippen, auf den Futtertennen und in den Melassebehältern gehalten wird. Die Melasse säuert sonst leicht und ruft dann natürlich um so eher Durchfälle hervor. Bei Pferden hat die Melassefütterung den großen Vorteil, daß sie Koliken vorbeugt. Bei mit Melasse gefütterten Pferden wurde niemals Kolik beobachtet. Was die Verwendung der Melasse anbelangt, so macht sie allerdings etwas Schwierigkeiten, da diese unverdünnt oder unvermischt nicht verfüttert werden kann und darf. Auch als Tränke sollte verdünnte Melasse niemals verwendet werden, da sie in dieser Form leichter Durchfälle hervorruft. Sie muß also mit Häcksel oder sonstigen Materialien vermischt werden. Unverdünnt geht das ohne besondere Vorrichtungen nicht, und daher empfiehlt sich, sofern man nicht besondere Melassemischmaschinen hat, folgendes Verfahren.

Je 10 kg Melasse werden mit 80 Liter Wasser verdünnt. Würde man die Melasse einfach in das Wasser gießen, so würde sie sich nur sehr schwer, langsam und unvollkommen mit dem Wasser vermengen. Man gießt deshalb soviel Melasse, als man auf einmal zum Verfüttern braucht, in einen

Sack und hängt diesen in einen Behälter, in welchem die erforderliche Wassermenge enthalten ist, derart, daß die Melasse gerade ganz in das Wasser eintaucht. Nach etwa 10—12 Stunden hat sich der ganze Inhalt des Sackes in dem Wasser aufgelöst, so daß letzteres nur umgerührt zu werden braucht. Bei zweimaliger Fütterung würde man also abends einen Sack mit Melasse einhängen und eventuell morgens einen, doch wäre es auch angängig den ganzen Tagesbedarf am Abend zuvor zur Auflösung ins Wasser einzuhängen. Die verdünnte Melasse wird dann kurz vor der Verwendung über den Häcksel gegossen. Letzteren schneidet man bei Melassefütterung gerne etwas kürzer, damit er mehr Melasse aufsaugt.

Von der Firma Wünsche in Herrnhut wird jedoch auch ein Melassemischapparat in den Handel gebracht, der gestattet, unverdünnte Melasse mit Strohhäcksel, Spreu oder sonstigen trockenen Materialien wie Palmkernmehl, Kleie u. s. w. zu mischen. Allerdings kann der Apparat seines Preises wegen nur für größere Wirtschaften in Betracht kommen, während kleinere einen solchen Apparat eventuell genossenschaftlich beziehen und gemeinsam benützen könnten.

Die Industrie hat nun dem Landwirt vielfach das Mischen der Melasse mit anderen Futterstoffen abzunehmen gesucht, aber selbstverständlich nur unter der Bedingung, daß dieses Mischen für sie einen guten Gewinn abwirft. Es kommen daher heute die verschiedensten Melassegemenge in den Handel.

In erster Linie wurden Trockenschnitzel benützt, welche man sich mit Melasse vollsaugen ließ, und dann wieder trocknete, oder man hat in frischen Schnitzeln das Wasser durch Melasse verdrängt. Diese sog. Melasseschnitzel enthalten etwa 30—40 % Melasse. Man verwendete ferner Biertreber, welche man mit 50—60 % Melasse mischte, vermengte Palmkernmehl mit 60—70 %, Maiskeimmehl mit 60 %, Kokosnußmehl mit 60 %, Weizenkleie mit 40—60 % und Getreideschlempe mit etwa 50 % Melasse. Man hat so haltbare Futterartikel erzielt, aber sehr oft dazu Material verwendet, das verdorben oder doch nicht einwandfrei war. Unter allen Umständen aber hat man sich das Mischen teuer bezahlen lassen, meist mit etwa 2,50 ℳ pro 50 kg gemischtem Futter. Man hat dann auch die Melasse mit 20—30 % Torf gemischt und so die Torfmelasse hergestellt. Torf ist aber ein Material, welches keine verwertbaren Nährstoffe enthält, wohl aber für seine Fortbewegung im Verdauungskanal eine beträchtliche Kraftaufwendung verlangt. Man hat gemeint, dem Torf eine gesundheitsbefördernde Wirkung zuschreiben zu können, indem er die Durchfall erzeugende Wirkung der Melasse aufhebe, doch ist dies nicht der Fall, und so empfiehlt sich auch die Herstellung von Torfmelasse in keinem Fall. Man hat ferner den inneren Teil von Maisstengeln zum Aufsaugen der Melasse benützt, und in Frankreich hat Grandeau durch auf ziemlich umständliche Weise vorgenommenes Vermischen mit Stroh das sog. pail-mel hergestellt, das neben 40—43 % Stroh 57—60 % Melasse enthält. Die sog. Klimaxmelasse besteht aus 25 % Laubholzmehl, 5 % Kastanienmehl und 70 % Melasse, das sog. Peptonfutter wird hergestellt, indem man den Mageninhalt und das Blut von Schlachttieren trocknet, zerkleinert und mit Melasse tränkt. Milchmelasse besteht etwa zur Hälfte aus Melasse und zur Hälfte aus Quark, Erdnußschalen, Haferspelzen, Kartoffelpülpe 2c., Blutmelasse aus getrocknetem Blut, Hirse-, Erdnußschalen, Reis-, Haferspelzen und Melasse u. s. w.

Von allen diesen Melassegemischen ist denen, welche ein Gemenge von Melasse mit wirklichen Futtermitteln darstellen, eine Bedeutung nicht abzusprechen, da sie die Melassefütterung namentlich im Kleinbetrieb erleichtern, stets aber nur unter der Voraussetzung, daß nur unverdorbenes Material zur Verwendung kommt, das Mischungsverhältnis von Melasse und den zur Aufsaugung benützten Futtermittel genau angegeben, für einen gewissen Mindestgehalt an Nährstoffen garantiert und für das Mischen kein zu großer Arbeitslohn bezw. Gewinn gefordert wird. Das Vermischen der Melasse aber mit für die Fütterung ganz oder beinahe wertlosem oder sonst nicht einwandfreiem Material wie Torf, unverdaulichen Spelzen, von Schalen, Holzmehl, getrocknetem Mageninhalt u. s. w. ist zu verwerfen.

3. **Nachprodukte der Zuckerfabrikation.** Mit Rohzucker, von dem man natürlich III oder IV Produkte verwendet, hat man besonders bei Pferden und auch bei Mastschweinen gute Erfahrungen gemacht. Man hat Pferden bei allmählicher Angewöhnung mit bestem Erfolge bis zu 3,0 kg Zucker pro 5 dz Lebendgewicht gefüttert und beobachtet, daß sie dabei ihre volle Leistungsfähigkeit behielten. Selbstverständlich muß daneben die erforderliche Menge von Rauhfutter verabreicht und auch für die nötigen Eiweißstoffe und Aschenbestandteile gesorgt werden.

P. Rückstände der Ölfabrikation.

Öl wird aus den Samen und Früchten der verschiedensten, größere Mengen von Fett enthaltenden Pflanzen gewonnen. Teils sind dies die Früchte von Bäumen, wie z. B. der Öl- und Kokosnußpalme und des Kandelnußbaumes, der Buche, des Wallnußbaumes u. s. w., oder von Sträuchern, wie die Samen des Baumwollstrauches, teils die Samen und Früchte von krautartigen Pflanzen z. B. des Rapses, des Rübsens, des Leines, des Mohnes, des Hanfes, der Sonnenblume u. s. w.

Zum Zwecke der Ölgewinnung werden die Ölsamen oder Ölfrüchte zunächst gereinigt, ähnlich wie das Getreide in der Müllerei. Dieser Reinigung folgt sodann bei in Hülsen sitzenden Samen das Enthülsen oder Schälen, das dadurch erzielt wird, daß man die Früchte zwischen Walzen hindurch gehen läßt und die Hülsen- und Schalenteile dann durch Siebe und Luftströmungen entfernt. In früheren Zeiten wurden hierauf die Ölsamen durch Stampfen in sog. Grubenstöcken zerkleinert, und das Öl durch wiederholtes Auspressen der zerstampften und oft auch zuvor erwärmten, in Wolltücher und Säcke eingeschlagenen Ölsamen mit Hilfe von Keil- und Schraubenpressen gewonnen. Die entölten Samenrückstände blieben in Kuchenform zurück, und diese Ölkuchen wurden allgemein als Futtermittel, zumal während des Winters, verwendet. Bei der einfachen Einrichtung dieser Ölmühlen blieb verhältnismäßig viel Öl in den Kuchen zurück, so daß diese alle sehr fettreich waren. Heute wird zum Teil noch nach denselben Grundsätzen verfahren, aber, wenigstens in den größeren Ölfabriken, gründlicher gearbeitet. Nach sorgfältiger Reinigung und, wo es erforderlich ist, sorgfältiger Enthülsung und Schälung der Ölsamen werden diese durch geriffte Walzen zerrissen und zerquetscht, oder, wie man sagt, geöffnet. Das geöffnete Material wird sodann in wollene Tücher und letzteres zum Schutze in Sacktuch aus Pferde-, Kamelhaaren oder Pflanzenfasern eingeschlagen, zwischen geriffte Stäbe gelegt und

Digitized by Google

nun zumeist mit hydraulischen Pressen, mit welchen man einen Druck von 300—500 Atmosphären ausüben kann, wiederholt gepreßt. Zwischen zwei aufeinander folgenden Pressungen wird das Material stets wieder zerkleinert. Zur Erzielung eines sehr feinen Öles preßt man weniger stark und wärmt das Material nicht an, zur vollständigeren Entölung aber wird das Preßgut auf offenem Feuer oder besser in mit Dampf umspülten Trommeln auf 90 bis 100° C angewärmt. Vielfach sind auch die hydraulischen Pressen so eingerichtet, daß das Preßgut während des Pressens selbst durch Dampf auf einer entsprechenden Wärme erhalten werden kann. Auf diese Weise gelingt es natürlich, das Öl vollständiger abzupressen, und so enthalten die zurückbleibenden Ölkuchen eine geringere Fettmenge als bei der Entölung mit den einfachsten Hilfsmitteln. Immerhin enthalten sie aber zumeist noch als Minimum etwa 8% Fett, und es wird kaum möglich sein, bei bloßer Pressung Rückstände mit weniger als 6% Fett zu schaffen. Je nach der Form der Presse haben die Ölkuchen eine runde, quadratische oder mehr trapezartige Form.

In neuerer Zeit aber wird die Entölung vielfach dadurch bewerkstelligt, daß die zerkleinerten Samen mit einem Fett bezw. Öl auflösenden Mittel ausgelaugt und ausgewaschen werden. Solche Mittel sind z. B. Schwefelkohlenstoff, Petroleumbenzin, Tetrachlorkohlenstoff, verflüssigte schweflige Säure u. s. w. Am häufigsten benützt man Schwefelkohlenstoff. Die zerkleinerten Samen werden in verschlossenen Behältern mit dem Schwefelkohlenstoff behandelt, der das Öl löst. Von dem Öl wird sodann das Lösungsmittel durch Erhitzen und Wiederabkühlen (Destillation) entfernt, und letzteres wieder aufgefangen, so daß es wiederholt zur Entfettung benützt werden kann. Als Rückstand bleibt das Ölmehl, welches durch Wasserdampf von den Resten des Lösungsmittels gereinigt wird. Auf diese Weise ist man im stande, durch wiederholtes Auslaugen so ziemlich alles Fett aus den zerkleinerten Samen zu entfernen, hat sich aber in der Praxis meist damit begnügt, in der Entfettung so weit zu gehen, daß die Rückstände noch 3—4% Fett enthalten. Heute werden nun vielfach beide Verfahren nebeneinander angewendet, indem die Ölsamen zunächst gepreßt und dann noch ausgelaugt werden.

Die Rückstände der Ölfabrikation stellen darnach nichts anderes dar, als Ölsamen, denen das Fett mehr oder weniger entzogen ist, und da die Samen alle reich sind an verdaulichen Nährstoffen, so sind auch die Rückstände daran reich. Viel Fett enthaltende Samen haben aber meist neben einer geringeren Menge von Stärke und sonstigen stickstoffreien Extraktstoffen viel Eiweiß, und so gehören die Rückstände der Ölfabrikation zu den eiweißreichen Futtermitteln und sind daher insbesondere dazu geeignet, Futterrationen, welche zu arm an Eiweißstoffen sind, zu ergänzen. Der Fettgehalt dieser Rückstände ist je nach dem angewendeten Verfahren sehr verschieden. An und für sich sind die Ölmehle ärmer als die Ölkuchen. Der Ölfabrikant muß aber die Rückstände ebenso zu einem angemessenen Preise verkaufen können, wie das Öl, und da die fettarmen Ölmehle im Handel weniger gesucht sind, so wird vielfach in den Ölfabriken auch beim Auslaugungsverfahren nur soviel Fett ausgezogen, daß die Rückstände noch 8—10—12 ja selbst bis 18% Fett enthalten. Dazu kommt, daß oft auch Ölkuchen, bevor sie in den Handel kommen, in Mehl oder Schrot vermahlen und dann in dieser Form gehandelt werden. Man bezeichnet zwar diese Sorten von Mehlen oder Schrotmehlen

dann häufig und besser als Ölkuchenmehle bezw. Ölkuchenschrot, aber ein allgemein durchgeführter Handelsgebrauch ist diese Bezeichnung bis jetzt nicht. Andererseits werden oft auch Ölmehle wieder mit geringwertigem Öl oder unentölten, fetthaltigen Unkrautsamen versetzt und zu Kuchen gepreßt. Daraus geht hervor, daß in der Praxis heute nicht jeder Ölkuchen als Rückstand des Preßverfahrens und als fettreich, andererseits nicht jedes Ölmehl als fettarm und als fettärmer als Kuchen angesehen werden darf. Es bleibt eben beim Handel nichts anders übrig, als sich für einen bestimmten Gehalt an Fett und Eiweißstoffen garantieren und die Ware tatsächlich auch daraufhin untersuchen zu lassen.

Die Verdaulichkeit der in den Rückständen der Ölfabrikation enthaltenen Nährstoffe ist in der Regel hoch, immerhin jedoch bis zu einem gewissen Grade von dem Verfahren in der Fabrik abhängig. Werden hier zur möglichst vollkommenen Entfettung die zerkleinerten Ölsamen stark erhitzt, so verlieren die Eiweißstoffe zum Teil an Verdaulichkeit, sie werden infolge Gerinnens schwer verdaulich, und ein Teil wird eventuell auch ganz unverdaulich.

Die im allgemeinen schon leicht zersetzlichen Fette gehen bei hohen Temperaturen Umsetzungsprozesse ein und werden dadurch eventuell auch geringwertiger, geben gleichzeitig aber auch der Masse eine dunklere Färbung. Mit Recht werden daher dunkler gefärbte Ölkuchen und Ölmehle weniger gerne gekauft.

Da das Rohmaterial der Ölkuchen und Ölmehle sehr ungleichartig ist, so ist auch deren Bedeutung als Futtermittel sehr verschieden, und wird das Nähere hierüber bei den einzelnen Sorten angegeben sein. Festgehalten aber kann hier werden, daß sie wegen ihres hohen Eiweißgehaltes stets nur innerhalb gewisser Grenzen verabreicht werden dürfen, und daß es andererseits zweckdienlicher ist, bei größerem Bedarf an Ölkuchen lieber von 2, 3 oder 4 Sorten je eine mäßige Gabe zu verabreichen, als von einer Sorte viel. Namentlich gilt dies für die Sorten mit sehr hohem Eiweißgehalt und für Sorten, welche infolge ihres Herkommens eventuell scharfe Stoffe enthalten oder bei der Zubereitung oder im Verdauungskanal solche bilden.

Die Verfütterung der Ölsamenrückstände erfolgt am besten im Gemenge mit Häcksel, oder mit Rüben, Kartoffeln u. s. w. Ölkuchen müssen daher vor dem Verfüttern entsprechend zerkleinert werden. In kleineren Betrieben kann dies durch Zerklopfen geschehen, in größeren Betrieben verwendet man dazu besondere Ölkuchenbrecher oder auch solche Rübenmühlen, welche zur Zerkleinerung der Rüben auf einer Welle aufsitzende eiserne Zähne oder Haken besitzen. Es genügt, wenn die Ölkuchen in Stücke von etwa Walnußgröße zerkleinert werden. Bei den Ölmehlen und Schroten erübrigt sich eine solche Zerkleinerung. Trotzdem ist es fraglich, welcher Art bei gleichem Nährstoffgehalt und auch sonst gleicher Güte der Vorzug einzuräumen ist, da Ölmehle sich weniger gut halten, als Ölkuchen. Setzt man letztere in einem trockenen Raum luftig auf, so daß zwischen den einzelnen Lagen die Luft durchstreichen kann, so lassen sie sich recht wohl ohne Nachteil längere Zeit aufbewahren. Für den kleinen und mittleren Betrieb ergibt sich dadurch die Möglichkeit, eventuell ebenfalls eine größere Menge auf einmal kaufen und dementsprechend untersuchen lassen zu können. Es ist hier wohl möglich, den ganzen Winterbedarf schon im Herbst zu beziehen. Bei Ölmehlen aber macht die Aufbewahrung größere Schwierigkeiten, sie sind den Einflüssen der Luft und den

Angriffen der Bakterien und sonstiger Pilze viel mehr ausgesetzt, und empfiehlt es sich daher, auch bei trockenen Aufbewahrungsräumen, nicht, den ganzen Winter- oder gar Jahresbedarf auf einmal einzudecken. Dazu kommt, daß unter dem Mehl Schimmel u. s. w. weniger zu entdecken ist, als bei Kuchen, bei denen sich Schimmel an der Oberfläche einstellt und deutlich sichtbar wird. Es ist daher schon öfter vorgekommen, daß in der Fabrik angelaufene Ölkuchen gemahlen und als Mehl in den Handel gebracht wurden.

In neuerer Zeit hat sich übrigens ein gewisser Gebrauch herausgebildet, nach dem einzelne Sorten beinahe ausschließlich als Kuchen oder Kuchenschrot oder Kuchenmehl, andere beinahe ebenso ausschließlich als Mehle gehandelt werden, wie überhaupt die Ölfabriken die Rückstände nicht mehr als Abfallprodukte behandeln und ansehen, sondern als wertvolle Verkaufsware, die man den Wünschen des Käufers entsprechend zurichtet.

In manchen Gegenden ist es üblich, die Rückstände der Ölfabriken mit Wasser aufzurühren und entweder als Gesöff oder über Häcksel ausgegossen zu verabreichen. Die Ölkuchen werden zu diesem Zweck in einem Bottich mit heißem oder kaltem Wasser eingeweicht, bis sie, vollkommen durchweicht, sich verrühren lassen; Ölmehle werden einfach mit Wasser verrührt. Dieses Verfahren ist keineswegs empfehlenswert, selbst wenn man die Mischung mit Häcksel verabreicht. Daß die Tränke nicht zweckmäßig ist, ist schon früher erwähnt worden. Abgesehen von den übrigen Nachteilen verleitet sie die Tiere nur zu übermäßiger Wasseraufnahme und bringt die Futtermittel bei Wiederkäuern direkt in den Psalter statt in den Pansen. Nun enthalten aber alle Ölkuchen und Ölmehle auch mehr oder weniger stickstoffreie Extraktstoffe, die auf diese Weise weniger gut ausgenützt werden. Außerdem aber lassen sich die fetthaltigen Ölsamen nie so vollkommen zerkleinern, daß nicht die im Pansen stattfindende Weichung und Zerreibung und die vollkommene Vermahlung beim Wiederkäuen die Ausnützung sämtlicher Nährstoffe befördern würde. Auch mit Häcksel vermischt, entgehen die feinzerteilten Stoffe leicht der Einwirkung der Zähne und eventuell dem Wiederkäuen. Ein sehr wesentliches Moment aber, das gegen das Einweichen der Ölsamenrückstände spricht, liegt noch auf anderem Gebiete. Ein Teil der Ölkuchen, so insbesondere Raps- und Rübsenkuchen, bezw. die entsprechenden Mehle, entwickeln, im Wasser eingeweicht, Senföl, das der Gesundheit der Tiere nachteilig ist, und auch die übrigen Ölkuchen werden in dieser Mischung von Bakterien stark beeinflußt, so daß freie Säuren wie z. B. Essigsäure und andere das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigende Stoffe gebildet werden. Auch ein Teil der wirklichen Eiweißstoffe wird eventuell in stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur zerlegt und infolge dessen minderwertig. Wollte man alle diese Nachteile in bescheidener Grenze halten, so wäre es nötig, die betreffenden Einweichbottiche täglich gründlichst zu reinigen, möglichst mit kochendem Sodawasser, das noch durch ein öfteres Auspinseln der Bottiche mit Kalkmilch zu unterstützen wäre. Wie es aber mit solchen gründlichen Reinigungen in der Praxis aussieht, ist allgemein bekannt. Wo es möglich ist, eine Arbeit, von der man im Voraus weiß, daß sie doch selten gut und richtig ausgeführt wird, zu vermeiden, soll man es tun. Man verfüttere also die Ölkuchen und Ölmehle samt und sonders im Gemenge mit Häcksel oder Rüben, bezw. Kartoffeln trocken. Nur wenn sie dumpf geworden, also leicht angeschimmelt sind, übergieße man sie vor der Verwendung mit kochendem Wasser, verfüttere sie dann aber sofort.

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß die Ölkuchen und Ölmehle, zum größten Teil wenigstens, recht wertvolle Futtermittel darstellen, aber sehr verschiedene Beschaffenheit aufweisen können. Dieselben unterliegen nun häufig noch absichtlichen Verfälschungen, indem z. B. gemahlene Unkrautsamen, minderwertige Ölmehle und selbst wertlose Hülsen, Schalenteile und sonstiges Material darunter gemischt werden. Vielfach auch gelangen sie erst in verdorbenem Zustand in die Hände des Landwirts, und deshalb ist bei allen Ölkuchen absolut unerläßlich, daß man sich bei ihrem Einkauf einen gewissen Gehalt an Nährstoffen, insbesondere an Eiweiß und Fett, außerdem aber für Reinheit, Unverfälschtheit und Unverdorbenheit garantieren läßt. Diese Garantie erfolgt heute meist derart, daß für einen bestimmten Gehalt an Eiweiß und Fett gleichzeitig garantiert wird. Es mag dies zum Ausgleich der Entschädigungsberechnung bei einem Mindergehalt auch genügen, da der Preis für Eiweißstoffe und Fett heute auf dem Futtermittelmarkte ziemlich gleich ist; für den Landwirt aber ist es in der Regel nicht einerlei, ob die Nährstoffe in Form von Fett oder Eiweiß darin enthalten sind. Er kauft die Ölkuchen meist, um den zu geringen Eiweißgehalt in den selbsterzeugten Futtermitteln durch Zugabe von etwas Ölkuchen auf die entsprechende Höhe zu bringen, und wenn da nun statt eines Teiles des angenommenen Eiweißgehaltes Fett vorhanden ist, so wird er eben manchmal diesen Zweck nicht vollständig erreichen. Kommen die Futtermittel zur Untersuchung, so erfährt er durch diese allerdings das Verhältnis von Eiweiß und Fett, aber bis er das Untersuchungsresultat in die Hände bekommt, sind eventuell die Ölkuchen schon zum großen Teil verfüttert. Bei gemeinsamen Bezügen aber erfährt er oft sehr viel später erst, welchen Gehalt an Eiweiß und an Fett die Ölkuchen aufzuweisen hatten. Eine sorgfältig liefernde Fabrik muß doch vor dem Versand ihre Ware untersuchen lassen, um selbst zu wissen, was sie liefert und nicht planlos zu garantieren und hernach die Beschwerden und Reklamationen einlaufen zu sehen. Ein Verfahren aber, bei welchem sich der Eiweißgehalt und der Fettgehalt auf einmal bestimmen ließe, gibt es nicht und kann es nie geben. Hat also die Fabrik ihre Ware untersuchen lassen, so weiß sie auch, wie viel von den Nährstoffen in Form von Fett und wie viel in Form von Eiweiß vorhanden ist; dann ist es aber auch entschieden richtiger und erhöht nur die Glaubwürdigkeit, wenn der Gehalt an diesen beiden Bestandteilen getrennt angegeben und auch getrennt garantiert wird. Die großen Schwankungen, welche im Eiweiß- wie Fettgehalt der Ölsamenrückstände vorkommen, wo nicht allein eventuell der Fettgehalt zwischen 4 und 12 bis 16 ja 18 % in derselben Ölkuchensorte, sondern auch der Eiweißgehalt in Grenzen von 10 und über 10 % schwanken kann, machen eben eine solche größere Genauigkeit nötig.

1. **Palmkernrückstände.** Das Palmkernöl wird gewonnen aus den Samenkernen der Ölpalme und zwar besonders der afrikanischen. Es ist dies eine Pflanze von 6—10 m Höhe, welche jährlich 3—4, seltener 5 etwa 60 cm lange und 60—90 cm Umfang besitzende Fruchtstände erzeugt. Ein solcher Fruchtstand wiegt 20—50 kg und besitzt 600—800 etwa 2, 4—5 cm lange Früchte, welche sich gegenseitig platt drücken. Die Früchte eines Fruchtstandes, losgelöst von den Stielen ꝛc., wiegen je 8—9 kg. Die Frucht selbst entspricht ihrem Baue nach unseren Pflaumen und Walnüssen. Sie besitzt außen eine dünne, meist rotgelb bis dunkelviolett gefärbte, mit Tupfen besetzte

Haut und darunter das fleischige, schwammigfaserige Fruchtfleisch, welches die Nuß einschließt. Das Fruchtfleisch ist stark ölhaltig, aber nicht haltbar, so daß es einen Transport nach Europa nicht aushalten würde. Die Eingeborenen gewinnen aus diesem Fruchtfleisch das Palmöl, indem sie die Früchte kochen und das obenaufschwimmende Fett abschöpfen, oder indem sie die Früchte auf Haufen zusammengeworfen gären und faulen lassen, dann das hierdurch aufgelockerte und aufgeweichte Fruchtfleisch mit Holzkeulen losschlagen und die in Säcke, Netze oder Lappen eingeschlagene Masse auspressen. Das Palmöl ist butterartig, wird bald ranzig und wird in Europa zu Seifen und Kerzen, teilweise auch zu Margarine verarbeitet, oder auch als Maschinenöl benützt. Die mit steinharter, meist birnenförmiger Schale versehenen, braunschwarzen Palmnüsse wiegen etwa 1,6—10 g. Sie werden von den Eingeborenen aufgeklopft, und die darin enthaltenen Samen (sog. Kerne) nach Europa verschifft. Die Kerne sind braun, 1—2 cm lang, 1,5—4 mm dick und 0,3—2 g schwer. Sie enthalten etwa 46—52 % Öl. Nach erfolgter Reinigung wird aus ihnen durch Pressen oder Auslaugen das Palmkernöl gewonnen. Das Fett, welches dem Kokosnußfett sehr ähnlich ist, hat eine weiße bis gelblichbraune Farbe und einen milden und angenehmen Geruch, wird aber auch rasch ranzig und riecht dann obstartig. Das Palmkernöl findet die vielseitigste Verwendung. Als Rückstände bei der Gewinnung des Palmkernöls bleiben beim Preßverfahren die Palmkernkuchen, vielfach auch nur Palmkuchen genannt, und wenn solche zu dem gröberen Schrot oder dem feineren Mehl vermahlen werden, das Palmkernkuchenschrot (Palmkuchenschrot) oder das Palmkernkuchenmehl (Palmkuchenmehl). Die beim Auslaugungsverfahren verbleibenden Rückstände führen je nach der geringeren oder stärkeren Zerkleinerung die Namen Palmkernschrot (Palmschrot) und Palmkernmehl (Palmmehl). Die Rückstände haben eine weißgraue Farbe, sind von schwarzen Teilchen der Samenschale und Resten der Steinschale durchsetzt und fühlen sich fettig an. Da das Fett derselben leicht ranzig wird, so sind sie vorsichtig aufzubewahren.

Palmkernkuchen und die daraus hergestellten Schrote und Mehle enthalten im Mittel etwa 90 % Trockenmasse, an verdaulichen Nährstoffen 14,5 % wirkliches Eiweiß, 3,0 % Fett und 43,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser, und von diesen Nährstoffen kommen 100 % zur Wirkung, so daß auf 100 kg etwa 80,0 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke entfallen. Der Aschengehalt beträgt etwa 2,61 % und davon 0,31 % Kalk und 1,1 % Phosphorsäure.

Palmkernschrot und Palmkernmehl enthalten etwa 89 % Trockenmasse, 15,1 % wirkliches Eiweiß, 2,8 % Fett und 52,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Da auch diese Nährstoffe voll zur Wirkung kommen, so ergeben sich auf 100 kg Palmmehl etwa 73,4 kg Stärkewerte.

Die Palmkernrückstände werden, wenn sich die Tiere einmal daran gewöhnt haben, und wenn sie trocken verabreicht werden, von Rindern, Schafen und Schweinen gerne aufgenommen. Mit warmem Wasser aufgebrüht, haben sie einen unangenehmen Geschmack und werden dann von den Tieren nicht gerne gefressen. In guter Beschaffenheit an die Tiere verfüttert, sind sie denselben durchaus zuträglich und wohl bekömmlich. Sie werden in erster Linie an Milchvieh verfüttert. Vielfach nimmt man an, daß sie sowohl die Menge der Milch als auch den Fettgehalt derselben wirklich steigern würden. Es ist dies jedoch gegenüber

anderem Futter mit demselben Nährstoffgehalt in nicht nennenswertem Maße der Fall, wohl aber verleihen sie der Milch einen gewissen Wohlgeschmack und der aus derselben hergestellten Butter eine feste Beschaffenheit, eine schöne gelbweiße Farbe und einen angenehmen nußkernartigen Geschmack. Diesen Einfluß äußern sie schon in Mengen von 1 kg pro 5 dz Lebendgewicht, doch kann man, falls es wünschenswert ist, auch bis zu 2,5 kg gehen. Höhere Gaben aber sind nicht anzuraten, da die Butter sonst talgartig wird. An Mast- und Arbeitstiere, Schafe, Schweine und Jungvieh können die Palmkernrückstände ebenfalls in denselben Mengen und mit gutem Erfolge verfüttert werden.

2. **Kokosrückstände.** Die Kokosnüsse sind die Früchte der in tropischen Küstengegenden gedeihenden, 20—30 m hohen Kokosnußpalmen. Sie sind etwa kindskopfgroß und wiegen bis zu 20 kg. Man findet an der Kokosnußpalme das ganze Jahr über sowohl reife Früchte, als auch Blüten. Von ersteren soll sie jährlich 100—150 Stück liefern. Die reifen Früchte entsprechen in ihrem Bau demjenigen der Ölpalme, nur sind sie größer und haben kein saftiges, sondern ein trockenes, faseriges Fruchtfleisch. Sie sind von einer festen, glatten, papierartigen, silbergrauen und matt glänzenden Oberhaut überzogen. Unter derselben findet sich ein 4—5, am Grunde bis 9 cm starkes, trockenes, faseriges Gewebe, dessen Fasern zur Herstellung von Geweben und auch zur Herstellung der als Erntestricke vielfach verwendeten Kokosfaserstricke dient. Diese Faserschichte umschließt die eigentliche Kokosnuß. Letztere besitzt eine braune, dünne, aber steinharte Schale und enthält den eigentlichen Samenkern, mit dem sie lose verwachsen ist. Am untern Ende besitzt die Schale 3 ungleich große, durch eine schwarze Haut verschlossene Keimlöcher. Die Schale ist nur durch Zerschlagen oder Zersägen zu zertrümmern. Sie wird vielfach als Heizmaterial verbrannt, kann aber auch zu Kunstgegenständen verarbeitet werden. Der Samenkern, welcher auch den Namen Kopra führt, besteht aus einer 1—2 cm starken, mandelartig weichen, weißlichen Mantelschicht, welche eine Höhlung bildet, die mit einer dicklichen, weißen Flüssigkeit, der sog. Kokosnußmilch, gefüllt ist. Bei zunehmender Reife verdickt sich die Mantelschicht, während die Milch bis auf einen Rest verschwindet, so daß eine lufterfüllte Höhlung zurückbleibt. Vor der Versendung nach Europa werden die Kokosnüsse zunächst entfasert, indem sie monatelang im Wasser geweicht und dann die Fasern abgeklopft werden. Hierauf werden die harten Schalen aufgeklopft, und der Samenkern, die Kopra, an der Sonne oder auf besonderen Darren getrocknet und in Stücken verladen. Nach entsprechender Reinigung und Zerkleinerung wird sodann die Kopra, welche etwa 66 % Fett enthält, meist durch Pressung, seltener durch Auslaugen entfettet. Das weißliche Kokosnußfett oder Kokosöl schmeckt milde, wird aber an der Luft leicht ranzig. Es wird zu Seifen und Kerzen verarbeitet, in gereinigtem Zustand aber unter dem Namen Palmin usw. für menschliche Ernährungszwecke verwendet. Die Rückstände, welche meist in Kuchenform in den Handel kommen, besitzen eine bräunliche bis rötlich weiße Farbe, fühlen sich an wie Lösch- oder Filtrierpapier und schmecken haselnußartig, werden aber wie die Palmkernrückstände leicht ranzig und müssen daher sorgfältig aufbewahrt werden.

Kokosnußkuchen, auch nur Kokoskuchen genannt, enthalten im Mittel etwa 90 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 14,5 % wirkliches

Eiweiß, 11,0 % Fett und 40,3 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Die verdaulichen Nährstoffe kommen voll zur Wirkung, sodaß 100 kg Kokoskuchen etwa 80,5 kg verwertbare Nährstoffe mit Stärkewert besitzen. Der Aschengehalt beträgt etwa 5,33 %, wovon etwa 0,55 % Kalk und 1,3 % Phosphorsäure sind. Die Kokoskuchen werden wie die Palmkernkuchen von Rindern, Schafen und Schweinen und selbst von Pferden gerne gefressen und können an Milch-, Mast-, Arbeitstiere und Jungvieh verfüttert werden. Man verfüttert bis zu 2,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Auf die Beschaffenheit der Milch und der Butter und den Geschmack der Milch haben sie dieselbe Wirkung wie die Palmkernkuchen, und werden sie daher in erster Linie an Milchvieh verfüttert.

3. **Hanfkuchen.** Hanf wird in Deutschland nur noch in sehr geringer Menge angebaut, meist werden die Hanfkörner wie auch die Hanfkuchen aus Rußland eingeführt, wo sein Anbau häufiger ist. Die Hanfkörner, welche kleine Nüßchen darstellen, bestehen aus der spröden, grauweißen und glänzenden Fruchtschale und dem weißen, von einer grünlichen Samenschale überzogenen Kern, welcher im Mittel etwa 30 % Fett, daneben aber auch alkaloidartige Stoffe enthält. In den russischen Ostseeprovinzen werden die Hanfkörner durch Rösten aufgesprengt, dann erwärmt und das Öl abgepreßt. Letzteres hat eine grünlich gelbe Farbe, trocknet leicht ein und schmeckt und riecht stark nach Hanf, obwohl es sonst einen milden Geschmack aufweist. Es wird in Rußland vielfach als Speiseöl, sonst aber nur als Brennöl oder zur Herstellung von Seife und Leuchtgas verwendet.

Die beinahe nur in Ostpreußen bekannten und dorthin aus Rußland eingeführten Hanfkuchen besitzen einen frischen Glanz und enthalten neben den Samenrückständen auch die Schalen. Sie neigen sehr zum Schimmeln. Im Mittel enthalten sie etwa 88 % Trockenmasse, 20,3 % wirkliches Eiweiß, 7,2 % Fett und 16,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Die verdaulichen Nährstoffe kommen mit etwa 89 % zur Ausnützung, so daß auf 100 kg Hanfkuchen etwa 47,2 kg verwertbare Nährstoffe zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 8 %.

Die Hanfkuchen werden zwar, wenn sie unverdorben sind, von allen Tieren gerne gefressen, dürfen aber doch nur mit großer Vorsicht verwendet werden, da sie ein hitziges, leicht Durchfall und Verwerfen erzeugendes Futtermittel darstellen. Man verfüttert sie an Arbeitspferde in Mengen bis zu 1,5 kg, an Mastrinder in derselben Menge und an Mastschafe in Mengen von 0,5 kg. Bei Milchkühen dürfen Gaben von 0,5 kg nicht überschritten werden. Gerne gefressen werden Hanfkuchen von Geflügel.

4. **Rückstände der Rüböl fabrikation** (Raps- und Rübsenkuchen bezw. -Mehl).

Das Rüböl, welches vor Einführung des Petroleums neben tierischen Fetten das einzige Beleuchtungsmaterial darstellte, wurde früher ausschließlich aus den Samen des im Inland angebauten Rapses gewonnen. Die dunkelbraunen bis blauschwarzen Samen des Rapses enthalten etwa 42 % Fett; die etwas kleineren, helleren, braunen Samen des Rübsens enthalten etwa 33 % Fett, weisen sonst aber eine beinahe ganz übereinstimmende Zusammensetzung auf, so daß ein Unterschied unter ihren Rückständen nicht zu machen ist, und die Rübsenkuchen ebenfalls meist unter dem Namen Rapskuchen gehandelt werden. Die beiden Pflanzen sind ja auch so nahe mit einander

verwandt, daß ihre Unterscheidung nur dem Kundigen möglich ist. Die Samen wurden früher gereinigt, zerkleinert und meist durch Pressen das Rüböl gewonnen. Auf dieselbe Weise, wenn auch manchmal durch Auslaugen, wird auch heute noch aus inländischer Saat Rüböl gewonnen. Rüböl besitzt eine hellgelbe bis gelbbraune Farbe, trocknet nicht ein, wird erst bei sehr niederer Temperatur, bei etwa 4—10° C Kälte, fest, hat aber einen kratzenden Geschmack und wird heute als Leuchtöl, Maschinenöl und zur Herstellung von Seife verwendet. Frische Rapskuchen besitzen eine grünlichgelbe Farbe und sind von zahlreichen Resten der braunschwarzen oder schwärzlichbraunen Samenschalen durchsetzt. Ältere Rapskuchen sehen oft schmutzig graugelb aus. Wurde das Preßgut bei der Ölgewinnung stark erhitzt, so ist die Grundfarbe der Ölkuchen meist sehr dunkel. Das nach dem Auslaugungsverfahren verbleibende Rapsmehl hat gegenüber den Kuchen eine dunklere und mattere Farbe. Rapskuchen waren früher beinahe die einzigen bekannten Rückstände der Ölfabrikation, bezw. der sog. Ölmühlen, und da die Ölgewinnung auch noch auf einfacher Stufe stand, so enthielten sie meist auch noch viel Fett. Noch heute kommen von kleinen Ölmühlen Rapskuchen mit bis zu 20% Fett in den Handel. Verfüttert wurden sie zumeist während des Winters und nur in geringen Mengen, glichen dabei die Wirkung der starken Stroh- und Rübenfütterung aus, indem sie bewirkten, daß die sonst harte und krümelige Winterbutter ihre normale Weichheit behielt. Nachteile traten bei diesen reinen Kuchen und bei der geringen Menge, in welcher sie verwendet wurden, nicht auf, und die Rapskuchen, vielfach nur mit dem Namen Ölkuchen bezeichnet, erfreuten sich daher großer Beliebtheit. In größeren Mengen verfüttert bedingen aber auch die reinen Rapskuchen bedenkliche Nachteile. Diese rühren besonders daher, daß auch die Raps- und Rübsensamen, mit Wasser in Berührung gebracht, dem Senföl der Senfsamen ähnliche Stoffe entwickeln, welche die Schleimhaut der Verdauungsorgane reizen und selbst Entzündungen hervorrufen können. Die diese scharfen Stoffe erzeugenden Bestandteile sind das Myrosin und das myronsaure Kali. Die Erscheinung tritt sehr deutlich zu Tage, wenn man zerkleinerte Senfsamen mit Wasser verrührt und einige Zeit stehen läßt; sie zeigt sich aber auch, obgleich in schwächerem Maße, wenn man dasselbe Verfahren mit Raps- oder Rübsensamen oder aber mit Rapskuchen bezw. Rapsmehl vornimmt. Man darf daher diese Rückstände unter allen Umständen nur in trockener Form, mit Häcksel vermischt, verfüttern. Aber auch dann ist es nachgewiesen, daß sich Senföl noch im Verdauungskanal der Tiere bildet. Längere Zeit stark erhitzte Raps- und Rübsensamen, bezw. deren Rückstände entwickeln allerdings mit Wasser verrührt kein Senföl mehr, aber es ist nicht ausgeschlossen, daß dann trotzdem noch unter dem Einfluß der im Verdauungskanal vorhandenen Fermente, Bakterien u. s. w. im Verdauungskanal der Tiere Senföl gebildet wird. Aus diesem Grunde kann also auch ein starkes Erhitzen, das zudem die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe vermindern würde, nicht als Vorbeugungsmittel gegen Senfölbildung angesehen werden. Es dürfen daher auch von reinem Raps- oder Rübsensamen stammende Rapskuchen nicht an Jungvieh verfüttert werden, das sonst anhaltende, oft mit dem Tode endigende Durchfälle und Entzündungen der Geschlechts- und Harnorgane erhält. Für Pferde sind sie ebenfalls ungeeignet. An Milchvieh verfüttert man Rapskuchen gerne in Mengen von 0,5 kg, nicht aber über 1,0 kg pro 5 dz Lebendgewicht. In

diesen niederen Gaben regen sie den Verdauungskanal an, wirken einer Erschlaffung desselben entgegen und erzeugen trotz Rüben- und Strohfütterung doch eine Butter von normalem Härtegrad. Werden diese Gaben aber überschritten, so erhält die Milch einen bitteren, unangenehmen, kratzenden Geschmack, der sich auch der Butter mitteilt. Letztere wird außerdem schmierig. Trächtige Tiere verkalben häufig nach stärkerer Rapskuchenfütterung. Sind die Kuchen etwas mit Senf vermischt, so können alle diese Nachteile schon bei Gaben von über 0,75 kg eintreten. An säugende Kühe und solche, deren Milch zur Kinderernährung verwendet wird, dürfen Rapskuchen überhaupt nicht verfüttert werden, da nach dem Genusse der Milch sonst leicht Durchfälle und Todesfälle eintreten. An Mastrinder und Zugochsen können gute Rapskuchen in Mengen bis zu 2,0 kg pro Tag und 5 dz Lebendgewicht verfüttert werden, bei Schafen geht man nicht über 0,15 kg und bei Schweinen nicht über 0,25 pro Stück. Bei letzteren wird der Speck sonst leicht weich und tranig.

Aus inländischem gut gereinigtem Rohmaterial verbliebene Rapskuchen enthalten etwa 90 % Trockensubstanz und an verdaulichen Nährstoffen 20,5 % wirkliches Eiweiß, 7,6 % Fett und 23,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen kommen etwa 95 % zur Verwertung, so daß auf 100 kg Rapskuchen etwa 58,3 kg Stärkewerte zu rechnen sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 5,7 % mit 0,71 % Kalk und 2,0 % Phosphorsäure. Nach dem Auslaugungsverfahren verbliebenes Rapsmehl enthält bei ca. 91 % Trockenmasse 22,0 % wirkliches Eiweiß, 2,4 % Fett und 27,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Bei einer Verwertung der verdaulichen Nährstoffe mit etwa 94 % enthalten 100 kg Rapsmehl etwa 50,4 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert.

Mit der Einführung des Petroleums und der Verbreitung des Gaslichtes, des elektrischen Lichtes und sonstiger Lichtquellen sind die Preise für Raps und Rübsen mehr und mehr zurückgegangen, und da der Ertrag dieser Gewächse an und für sich schon unsicher ist, so wurde ihr Anbau in Deutschland außerordentlich eingeschränkt. Die aus inländischem Rohmaterial stammenden Rapskuchen reichten daher für den Bedarf nicht mehr aus, und so wurden vielfach Rapskuchen oder auch unentölte Rapssaat aus Rußland bezogen. Dieses Material ist oft sehr schlecht gereinigt und enthält neben den Raps- oder Rübsensamen viel Unkraut und oft auch Senssamen. Die Gefahr, daß durch Verfütterung solcher unreiner Rapskuchen die schon früher geschilderten Nachteile schon bei wesentlich geringeren Gaben eintreten, ist außerordentlich groß und hat sich in der Praxis auch vielfach verwirklicht. Es wurden aber infolge der Nachfrage auch Rapskuchen in den Handel gebracht, bei welchen Rückstände von Raps- und Rübsensamen überhaupt nur als zufällige Bestandteile mit darunter waren, und die beinahe nur aus Senssamen oder aus Samen anderer Kreuzblütler, Unkrautsamen, Abfällen und dergl. bestanden. Auch aus Ungarn und England kommen solche Rapskuchen und Rapsmehle, bisweilen auch noch das unverarbeitete Rohmaterial nach Deutschland. Das Rohmaterial führt meist den Namen Odessa-, Schwarzmeer-, Ravison-, Donauraps u. s. w. und besteht aus etwas Rapssamen, Unkrautsamen und auch viel Schmutz.

Außerdem hat man aus den meist weißen, gelben, aber auch braunen Samen des ostindischen Rapses verbliebene Rückstände in den Handel gebracht. Diese Rückstände wurden früher nur zu Düngungszwecken verwendet, da sie

sich aber zu Futterzwecken teuer verkaufen ließen, so wurden sie auch hierzu verkauft. Die Erfahrungen damit sind sehr verschieden. Es scheint, daß, wenn sie rein sind, sie wohl als Futtermittel benützt werden können, daß sie aber sehr häufig auch nicht genügend rein und unverdorben gehandelt werden, und hat man dann oft außerordentlich schlechte Erfahrungen gemacht, indem ganze Rinderbestände zu Grunde gingen. Ehe die Ursachen hiervon ganz aufgeklärt sind, ist es daher richtiger, sie von der Verfütterung auszuschließen und sie bei entsprechenden Preisen nur zu Düngungszwecken zu verwenden. Es gibt heute auf dem Futtermittelmarkte so viel gute, den Tieren durchaus gedeihliche und wohlbekömmliche Ware, daß es absolut nicht nötig ist, zu Materialien zweifelhafter Güte seine Zuflucht zu nehmen.

Aus alledem aber geht hervor, daß es vorerst am ratsamsten ist, nur Rapskuchen aus inländischem Rohmaterial zu verwenden und sich beim Ankauf diese Tatsache neben einem entsprechenden Gehalt, Unverfälschtheit und Unverdorbenheit garantieren zu lassen. Nur so wird man sich vor beträchtlichen Schädigungen schützen können. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen sind heute sehr wohl in der Lage, durch entsprechende Untersuchungen die Herkunft der Ölkuchen, wenigstens mit annähernder Sicherheit, festzustellen, so daß zweifelhafte Ware zurückgewiesen werden kann.

5. **Mohnkuchen.** Der Anbau des Mohns ist in Deutschland ebenfalls sehr zurückgegangen. Man baut hier von Schütt- und Schließmohn besonders die Sorten mit blauem und grauem Samen an, während die weiß- und braunsamigen Sorten seltener zum Anbau kommen. In Ostindien wird besonders weißsamiger Mohn angebaut. Auch in Frankreich, Rußland und der Türkei gelangt Mohn zum Anbau. Die gereinigten Samen, welche etwa 44 % Fett enthalten, werden zerkleinert und meist durch Pressung das Mohnöl daraus gewonnen. Das nach kalter Pressung gewonnene Mohnöl ist blaßgelb, dünnflüssig und von mildem Geschmack und angenehmem Geruch. Es trocknet leicht ein und wird meist als Salatöl und zu feineren Firnissen verwendet. Die Mohnkuchen besitzen je nach der Farbe des verwendeten Rohmaterials eine weißgraue, gelbliche bis dunkelbraune und dunkelblaue Farbe. Die von deutschem Mohn stammenden Kuchen zeigen meist eine dunkle Farbe und werden bevorzugt, da die Saaten vor ihrer Verarbeitung in der Regel sorgfältig gereinigt sind. Die Mohnkuchen enthalten etwa 89 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 28,4 % wirkliches Eiweiß, 8,8 % Fett und 19,6 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen kommen etwa 95 % zur Verwertung, so daß in 100 kg Mohnkuchen etwa 64,2 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke enthalten sind. Der Aschengehalt beläuft sich auf ungefähr 7,74 %, worunter sich 2,71 % Kalk und 3,17 % Phosphorsäure befinden.

Reife Mohnsamen enthalten kein Opium, wohl aber enthalten unreife Samen und Fruchtschalenrückstände (Kapseln) solches, und hat man daher nach Verfütterung von Mohnkuchen, die aus unreifen oder mangelhaft gereinigten Samen stammten, Trägheit und Schläfrigkeit bei den Tieren beobachtet. Man verfüttert daher Mohnkuchen nicht an Pferde und Jungvieh, auch nicht an trächtige und säugende Tiere oder an Milchkühe, deren Milch für Kinder oder junge Tiere verwendet wird. Bei der Verfütterung an Milchvieh will man teilweise beobachtet haben, daß die Milch eine bläuliche Farbe und faden Geschmack annehme und mangelhaft aufrahme, doch wird dies von anderer

Seite bestritten. Jedenfalls dürfen aber Gaben von 1,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht nicht überschritten werden. Meist füttert man Mohnkuchen an Mastvieh und zwar an Rinder, Schafe und Schweine, vermeidet aber auch hier Gaben von mehr als 1,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Da an und für sich das Fett des Mohnes sehr dünnflüssig ist und erst bei sehr niederer Temperatur erstarrt, so dürfte bei starker Mohnkuchenfütterung auch der Speck der gemästeten Tiere eventuell eine weiche Beschaffenheit annehmen.

6. **Leinsamenrückstände.** Aus den etwa 33—39 % Fett enthaltenden Leinsamen wird das Öl teils durch Pressen, teils durch Auslaugen gewonnen. Das ziemlich dickflüssige Leinöl trocknet an der Luft sehr rasch zu einer durchsichtigen, harzartigen Masse ein und wird besonders zur Herstellung von Firnissen verwendet.

Die nach dem Pressen verbleibenden Rückstände heißen Leinkuchen oder, wenn sie vermahlen werden, Leinkuchenmehl, während unter Leinsamenmehl oder Leinsamenschrot das Mehl oder Schrot von nicht entfetteten Leinsamen zu verstehen ist. Die Leinsamenrückstände haben ein schmutzig grünblaues Aussehen und einen angenehmen, deutlich hervortretenden Leinsamengeruch. Nach warmer Pressung ist die Farbe etwas dunkler. Die Leinsamenrückstände sollen in warmem Wasser stark aufquellen, was von der die Oberfläche der Leinsamen überziehenden, in Wasser zu Schleim aufquellenden Zellschichte herrührt. Vielfach erfolgt die Anwärmung des Preßgutes durch Einleiten von Dampf, wodurch der Schleim schon hierbei sich bildet und später zu einer harten Masse eintrocknet. Die hiernach verbleibenden Rückstände haben nicht mehr die günstige, gesundheitsfördernde Wirkung der sonstigen Leinsamenrückstände.

Die Leinsamenrückstände werden von allen Tieren sehr gerne gefressen und haben schwach abführende Wirkung. Da sie der Gesundheit der Tiere sehr zuträglich sind, so füttert man sie insbesonders an schwache, heruntergekommene oder in Genesung begriffene Tiere. Man verfüttert sie dabei in Mengen von 1—2 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Leinsamenrückstände begünstigen auch das Abhären, erzeugen glänzendes Haar und wirken vorbeugend gegen Druse. Aus dem letzteren Grunde füttert man sie daher namentlich gerne an Fohlen in Mengen von etwa 100 g pro Stück und Tag. Wenn ihr hoher Preis nicht im Wege stünde, wären sie in Mengen bis zu 1—2 kg auch ein gutes Futter für Milchkühe und Masttiere. In höheren Mengen aber erzeugen sie eine etwas harte, nach Leinöl schmeckende Butter, bezw. weiches Fleisch und faden und unangenehm schmeckenden Speck. Vorzüglich dagegen eignen sie sich für junge Tiere aller Art und namentlich in der Absatzperiode sind sie mit Recht sehr geschätzt, da sie wesentlich dazu beitragen, die Tätigkeit des Verdauungskanales in Ordnung zu halten. Aus demselben Grunde verwendet man die Leinsamenrückstände auch gerne, wenn man genötigt ist, andere den Tieren wenig schmackhafte oder wenig bekömmliche Futtermittel zu verabreichen.

Gute Leinkuchen enthalten etwa 88 % Trockenmasse, 24,5 % wirkliches Eiweiß, 9,6 % Fett und 29,8 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Zur Wirkung kommen von den verdaulichen Nährstoffen etwa 97 %, und enthalten 100 kg Leinkuchen etwa 73,7 kg verwertbare Nährstoffe im Werte reiner Stärke. Der Aschengehalt ist etwa 5,13 % mit 0,43 % Kalk und 1,62 % Phosphorsäure. Leinmehl enthält bei etwa 89 % Trockenmasse 27,6 % wirkliches Eiweiß, 3,3 % Fett, 32,3 % stickstoffreie

Extraktstoffe und Rohfaser und in 100 kg 63,5 kg verwertbare Nährstoffe bei einer Ausnützung derselben von 96 %. Ihres hohen Preises wegen werden die Leinsamenrückstände öfters verfälscht oder stark mit Unkrautsamen vermischt geliefert, so daß stets Vorsicht beim Ankauf nötig ist, und entsprechende Garantie verlangt werden muß.

7. **Sonnenblumenkuchen.** Zur Gewinnung des dem Mohnöl sehr ähnlichen Sonnenblumenöles werden die Sonnenblumenkerne zunächst wie Hirse enthülst, und dann die etwa 25 % Fett enthaltenden Samen in zerkleinertem Zustande ausgepreßt. Meist aber ist die Trennung von Hülsen und Samen nur eine unvollkommene, so daß neben den enthülsten Samen auch viel unenthülste mit verarbeitet werden. Die Fruchtschale enthält aber kaum verwertbare Nährstoffe und wird dadurch der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen in den Rückständen sehr beeinträchtigt. Die bei der Entölung der Sonnenblumensaat verbleibenden Ölkuchen sind sehr hart, sodaß ihre Zerkleinerung auf Handölkuchenbrechern Schwierigkeiten macht. Sie kommen daher meist in Schrotform in den Handel. Sie enthalten bei guter Qualität etwa 91 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 27,9 % wirkliches Eiweiß, 11,0 % Fett und 22,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Bei einer Verwertung der verdaulichen Nährstoffe von etwa 95 % enthalten 100 kg Sonnenblumenkuchen etwa 71,5 kg verwertbare Nährstoffe im Wert der Stärke. Der Aschengehalt beträgt etwa 4,97 % bei 0,54 % Kalk und 2,15 % Phosphorsäure.

Sonnenblumenkuchen, die meist aus Rußland stammen, können bei guter Qualität an alle Tiere, Pferde, Rinder, Schafe und Schweine und zwar an Jungvieh, Milchvieh, Mastvieh und Arbeitstiere verfüttert werden. Bei Milchvieh und Mastvieh dürfen aber Gaben von 2—2,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht nicht überschritten werden, da sonst die Butter weich und schmierig und bei Masttieren der Speck weich und tranig wird. Bei der Mast von Schafen wird dadurch allerdings erreicht, daß der sonst gerne zu harte Speck etwas geschmeidiger wird, sodaß den Sonnenblumenkuchen bei diesen Tieren besondere Bedeutung zukommt.

Vorsicht wegen stark verunreinigter und verfälschter Ware ist auch bei den Sonnenblumenkuchen geboten.

8. **Sesamkuchen.** Die in den Tropen angebaute Sesampflanze wird 0,5—1,5 m hoch und gleicht unserem roten Fingerhut. Sie wird ähnlich wie bei uns der Raps angebaut und enthält in ihren Fruchtkapseln 60—80 je nach Sorte weiße, gelbe, braune, braunrote oder schwarze, etwa 3 mm lange und 1,5 mm dicke Sämchen, die in den Heimatsländern als Öl- und Brotfrüchte, aber auch zu Suppen, Gemüse und als Gewürze verwendet werden. Die Samen enthalten im Mittel etwa 46 % Fett. Nach ihrer Reinigung wird aus ihnen beinahe ausschließlich durch Pressung das Sesamöl gewonnen, ein weingelbes, mildes Öl, das vielfach dem Olivenöl noch vorgezogen und zu Speisezwecken wie auch zur Margarinefabrikation verwendet wird. Die Rückstände kommen als Sesamkuchen, oder, wenn sie zuvor gemahlen werden, als Sesamkuchenmehl in den Handel und besitzen eine gleichmäßige hellgraue Farbe, wenn zur Pressung hellfarbige, gelbliche oder wenig gemischte Samen verwendet wurden, oder aber eine dunkelgraue Farbe, wenn die zur Ölgewinnung verwendeten Samen sehr verschiedenartig, d. h. stark mit dunkel gefärbten Samen durchsetzt waren. Die Sesamkuchen und Kuchenmehle neigen

leicht zur Zersetzung, müssen also sorgfältig aufbewahrt werden, stellen sonst aber ein äußerst wertvolles, von den Tieren gerne aufgenommenes und ihnen wohlbekömmliches Futtermittel dar. Ihres hohen Gehaltes an organischen Nährstoffen, insbesondere aber auch an Aschenbestandteilen wegen eignen sie sich auch für Jungvieh, werden aber in erster Linie an Milchvieh und Mastvieh verfüttert. Bei Milchkühen erzeugen größere Mengen von Sesamkuchen eine weiche Butter; man verwendet sie daher am besten neben anderen, feste Butter veranlassenden Futtermitteln. Gibt man sie als einziges Kraftfuttermittel für Milchkühe, so darf man ½ kg pro 5 dz Lebendgewicht nicht überschreiten, wenn die Butter nicht weich werden soll, während man neben andern Futtermitteln 1,5—2 kg verabreichen kann. Bei Masttieren wird bei 1,5—2 kg übersteigenden Gaben der Speck weich. Letzteres ist bei Hammelmast wünschenswert, nicht aber bei den Schweinen. Mastschafen und Mastschweinen gibt man pro Kopf und Tag 0,5—0,75 kg, auch an Pferde kann man Sesamkuchen in Mengen bis 1,5 kg verfüttern. Sesamkuchen enthalten bei 88—89 % Trockenmasse an verdaulichen Nährstoffen etwa 33,1 % wirkliches Eiweiß, 11,5 % Fett und 15,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen kommen etwa 97 % im tierischen Körper zur Verwertung. In 100 kg Sesamkuchen sind etwa 72,1 kg verwertbare Nährstoffe enthalten. Der Aschengehalt beträgt etwa 9,38 % mit 2,51 % Kalk und 3,27 % Phosphorsäure.

9. **Erdnußrückstände.** Die Erdnüsse stellen die Früchte einer in den tropischen und subtropischen Gegenden gedeihenden, mit unsern Hülsenfrüchten verwandten Pflanze dar. Dieselbe wird etwa 50—60 cm lang, kriecht über den Boden hin und treibt nach der Blüte auf langen Stielen die Fruchtknoten in den Erdboden, woselbst sie sich etwa 5—8 cm unter der Erdoberfläche zu meist 2samigen Hülsen entwickeln. Die stark geaderte, 1,5—3,5 cm lange und 1—1,5 cm dicke Hülse ist bräunlichweiß, beutelförmig, lederartig und bleibt bei der Reife geschlossen. Die etwa haselnußgroßen Samen besitzen je nach Sorte eine weiße bis fuchsrote Samenschale und wiegen je etwa 0,5 g. Die Samen enthalten etwa 57 % Fett. In früherer Zeit hat man die unenthülsten Erdnüsse verarbeitet und dabei Rückstände erhalten, die zwar auch den Namen Erdnußkuchen führten, aber infolge des hohen Rohfasergehaltes der Hülsen und der vielfach von den Preßtüchern stammenden Kamels-, Pferde- und sonstigen Haare ein sehr minderwertiges Futtermittel darstellten. Zur Zeit aber werden die Erdnüsse vor ihrer Verarbeitung auf Öl zunächst enthülst und oberflächlich geschält, also auch der größte Teil der Samenschale entfernt. Zur Gewinnung des feinsten Öles und der wertvollsten Rückstände werden die Samen vollkommen geschält und auch noch die Würzelchen des Keimlings entfernt, da das in diesem Samenteil enthaltene Fett sehr leicht ranzig wird. Durch Zermahlen der beim Enthülsen der Erdnüsse abfallenden Teile erhält man die schon früher erwähnten Erdnußhülsen. Der Futterwert ist so gering, daß sie beinahe mehr Verdauungsarbeit verursachen, als die in ihnen enthaltenen Nährstoffe liefern können. Aus den Samenschalen und den entfernten Würzelchen aber wird die Erdnußkleie hergestellt, deren Futterwert denjenigen von Stroh ebenfalls nicht viel übersteigt. Aus den enthülsten und geschälten Samen wird in der Regel durch Pressung das Erdnußöl gewonnen. Nur bei weniger wertvollem Material oder zur vollkommenen Ausbeute der schon gepreßten Samen werden diese bisweilen

noch ausgelaugt. Erdnußöl guter Qualität ist beinahe farblos, weniger gutes mehr oder weniger gelb, trocknet nicht ein, hat einen angenehmen, bohnenartigen Geschmack und wird vielfach zu Speisezwecken verwendet. Die Rückstände besitzen weißgraue Farbe, sind oft mit zahlreichen feinen, rötlichen, von der Samenschale herrührenden Flecken durchsetzt und schmecken rein und bohnenartig. Rückstände mit gelblicher Farbe und scharfem schimmelartigem Geruch und Geschmack sind minderwertig, ja sogar gefährlich, da sie verdorben oder aus verdorbener Ware hergestellt sind. Vielfach werden nämlich die Erdnüsse schon im Heimatlande enthülst, um an Transportkosten zu sparen. Diese sog. originalenthülsten Samen leiden auf dem Transport sehr, schimmeln leicht, werden ranzig usw. und liefern dann ein geringwertiges Öl, aber auch ebenso geringwertige Rückstände. Zur sorgfältigsten Verarbeitung, bei der auch die wertvollsten, meist ganz hell aussehenden Rückstände verbleiben, verwendet man in der Regel die von Senegal stammenden Rufisque-Nüsse. Die Erdnußkuchen, bezw. Kuchenmehle enthalten etwa 89 % Trockenmasse und 39,2 % wirkliches Eiweiß, 6,5 % Fett, 23,5 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser, Rufisqueerdnußkuchen sogar 42,0 % wirkliches Eiweiß, 9,4 % Fett und 18,0 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Von den verdaulichen Nährstoffen kommen etwa 98 % im tierischen Körper zur Ausnützung. 100 kg Erdnußkuchen enthalten daher etwa 74,4, Rufisqueerdnußkuchen sogar 78,5 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke. Asche besitzen Erdnußkuchen etwa 3,97 %, Kalk 0,16 % und Phosphorsäure 1,16 %.

Erdnußkuchen von guter Qualität sind ein sehr wertvolles Futtermittel, das an alle Tierarten verfüttert werden kann, ohne daß es einen ausgesprochenen Einfluß auf die eine oder andere Leistung der Tiere ausüben würde. Sie werden von den Tieren zumeist sehr gerne gefressen und bekommen ihnen gut. Man verfüttert an Milch- und Mastvieh bis zu 2 kg, an Pferde bis zu 1,5 kg und an Mastschafe und Mastschweine 0,5—0,75 kg pro Tag und Stück. Kleinere Mengen können auch an Jungvieh verfüttert werden. Ihres hohen Preises wegen unterliegen die Erdnußkuchen vielfachen Verfälschungen, auch sind sie, wie oben gezeigt, oft verdorben, so daß entsprechende Vorsicht am Platze ist. In den letzten Jahren ist es auch verschiedentlich vorgekommen, daß Tiere die Aufnahme bestimmter Erdnußkuchen versagten. Es steht noch nicht sicher fest, worauf diese Erscheinung zurückzuführen ist, doch scheinen in den betreffenden Erdnußkuchen Stoffe enthalten gewesen zu sein, welche den Tieren widerlich waren. Unter welchen Umständen aber solche Stoffe in Erdnußkuchen oder Erdnußmehlen entstehen, ist noch unbekannt.

10. Baumwollsamenrückstände. Die sowohl in Kraut- als auch in Strauch- und Baumform vorkommende Baumwollpflanze trägt 3—5fächerige, etwa walnußgroße Kapselfrüchte, welche bei der Reife aufspringen und den die Samen umgebenden dichten Filz von Wollhaaren hervortreten lassen. Dieser Wollfilz wird samt den in ihm haftenden Samen bei der Ernte aus den Kapseln herausgepflückt und dann auf besonderen Maschinen von den Samen getrennt. Letztere sind etwa wicken- bis erbsengroß und bestehen aus der schwarzbraunen, holzartigen Samenschale und dem lose in dieser lagernden, von einem seidenglänzenden Häutchen überzogenen Keim. Die ganzen Samen mit der Samenschale enthalten etwa 25 % Fett. Bei der Verarbeitung werden die Samen gereinigt, entwollt und dann in vielen Fabriken zerkleinert und meist durch Pressung das Öl gewonnen. Die hierbei sich er-

gebenden schalenhaltigen Rückstände besitzen eine grünliche bis bräunlichgelbe Farbe und sind mit großen, schwarzen Bruchstücken der Samenschalen durchsetzt. Diese aus ungeschälten Samen hergestellten Baumwollsaatkuchen, welche wegen ihrer Härte sich auf Ölkuchenbrechern mit Handbetrieb nicht gut zerkleinern lassen, und daher vielfach, in der Fabrik zerkleinert, in Mehl- oder Schrotform in den Handel gebracht werden, werden besonders in England verwendet und sind dort sehr geschätzt. Sie sind bei vorsichtiger Verwendung, wie sie bei allen Baumwollsamenrückständen erforderlich ist, den Tieren nicht weniger bekömmlich als die von geschälten Samen verbleibenden Rückstände, enthalten aber mehr unverdauliche Bestandteile und verursachen wegen der Schalenrückstände mehr Verdauungsarbeit. Sie enthalten etwa 90 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 16,5 % wirkliches Eiweiß, 5,9 % Fett und 17,7 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser. Von den verdaulichen Nährstoffen verbleiben etwa 84 % zur Ausnützung im tierischen Körper, und 100 kg dieser Baumwollsamenrückstände enthalten etwa 39,8 kg Stärkewerte.

In andern Fabriken aber werden die gereinigten und entwollten Samen vor der Zerkleinerung und Pressung noch geschält, also die harte Samenschale mehr oder weniger vollkommen entfernt. Da sich in den nach der Pressung verbleibenden Rückständen oft viele Eisenteile, Nägel, Nadeln, ferner Wollfasern und sonstige Verunreinigungen befinden, und diese oft schwere Erkrankungen, ja den Tod der Tiere herbeigeführt haben, so werden sie zum Teil erst nach ihrem Transport nach Deutschland nochmals gesiebt und gereinigt, vielfach auch noch feiner zermahlen und dann unter dem Namen deutsches, doppelt gesiebtes und gereinigtes Baumwollsaatmehl in den Handel gebracht. Dieses Baumwollsaatmehl enthält immer noch Schalenrückstände, nur sind diese wegen der weitergehenden Zerkleinerung nicht mehr so deutlich sichtbar. Nachteile für die Gesundheit der Tiere bedingen die Schalenrückstände nicht. Dieses Baumwollsaatmehl sieht kanariengelb aus mit einem Strich ins Grüne und besitzt in gutem Zustand einen nußartigen Geschmack und angenehmen Geruch. Es enthält etwa 90 % Trockenmasse, 38,6 % wirkliche Eiweißstoffe, 9,8 % Fett und 16,0 % stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser in verdaulicher Form. Von den verdaulichen Nährstoffen werden etwa 98 % im tierischen Körper ausgenützt. 100 kg entschältes Baumwollsaatmehl enthalten etwa 74,2 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke. Der Aschengehalt beträgt etwa 6,64 %, der Kalkgehalt 0,29 % und der Phosphorsäuregehalt 3,05 %.

Das aus den Baumwollsamen gewonnene Öl führt den Namen Cottonöl, seltener Niggeröl, und ist in rohem Zustand rotbraun, gereinigt aber gelblich oder auch ganz farblos. Es gehört zu den schwach trocknenden Ölen und wird zur Seifenfabrikation, als Schmier- und Brennöl, aber auch noch als Speiseöl und zur Margarinefabrikation verwendet.

Die Verfütterung des Baumwollsaatmehles erfordert große Vorsicht, denn so günstige Erfolge man auf der einen Seite damit erzielt hat, so sind doch andererseits auch sehr oft schwere Erkrankungen und zahlreiche Todesfälle nach der Verfütterung von Baumwollsaatmehl beobachtet worden. Abgesehen von zahlreichen Fällen, bei welchen Nägel, Nadeln und sonstige Eisenteile sich in dem Baumwollsaatmehl befanden, oder wo große Mengen von Fasern sich im Verdauungskanal zu Knäueln zusammenballten und schwere Verdauungsstörungen hervorriefen, hat man oft auch nach Verfütterung eines Baumwollsaatmehles von anscheinend guter Qualität schwere Allgemein-

erkrankungen mit tötlichem Ausgange beobachtet. Insbesondere erwiesen sich alle jungen Tiere in dieser Beziehung sehr empfindlich. Worauf diese Erscheinungen zurückzuführen sind, ist noch nicht bekannt. Es scheint, daß eventuell Bakterien teils vor der Verfütterung, teils eventuell erst im Verdauungskanal Giftstoffe erzeugen können, welche diese Erkrankungen und Todesfälle verursacht haben. Vielfach haben die Tiere auch nach Aufnahme von Baumwollsaatmehl verworfen oder sind schwer trächtig geworden. Man hat also zunächst bei dem infolge seines hohen Eiweißgehaltes sehr wertvollen Futtermittel darauf zu sehen, daß man nur beste und unverdorbene Ware verwendet, und füttert diese außerdem nur in mäßigen Mengen neben anderen Kraftfuttermitteln. Jungen Tieren gibt man gar kein Baumwollsaatmehl, ebenso nicht säugenden Tieren, bei trächtigen Tieren hört man einige Wochen vor der Geburt mit der Fütterung desselben auf; Milchkühen gibt man nicht über 1 kg, Zugochsen nicht über 2 kg, Mastrindern nicht über 2,5 kg pro 5 dz Lebendgewicht. Mastschweinen füttert man 0,25—0,5 kg und Mastschafen bis 0,3 kg pro Stück und Tag. Will man Baumwollsaatmehl auch an Pferde verfüttern, so gehe man nicht über 1 kg.

11. Verschiedene sonstige Rückstände der Ölfabrikation. Von den verschiedenen anderen Pflanzen, aus deren Samen oder Früchten noch Öl gewonnen wird, und deren Rückstände eventuell gefüttert werden, ist noch zu erwähnen die Ölmadie, eine 0,5 bis 1,5 m hohe, einjährige Pflanze der Korbblütler, aus deren mäusegrauen Früchtchen ein Speiseöl mittlerer Güte gewonnen wird. Die Madiakuchen wurden bis jetzt in Deutschland selten verwendet, so daß ausreichende Erfahrungen mit ihnen nicht vorliegen. Sie sollen aber den Sonnenblumenkuchen ähnliche Wirkungen äußern. Bei einem Gehalt an verdaulichem Eiweiß von 20,5 % und einer 90 %igen Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe enthalten die Madiakuchen in 100 kg etwa 46,2 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke.

Noch seltener kommen in Deutschland die Niggerkuchen zur Verwendung. Es sind die Rückstände der kleinen, braunschwarzen Früchtchen der einjährigen Ölpflanze Ramtille, welche mit der Sonnenblume sehr nahe verwandt ist. Es werden daher wohl die Niggerkuchen ähnliche Wirkung zeigen wie die Sonnenblumenkuchen. Bei 24,5 % verdaulichem wirklichem Eiweiß enthalten sie in 100 kg etwa 55,0 kg verwertbare Nährstoffe, wobei die verdaulichen Nährstoffe mit etwa 90 % zur Ausnützung kommen.

Leindotterkuchen kommen in Deutschland ebenfalls nur selten im Handel vor. Es sind die Preßrückstände des Leindotters, der wie der Raps zu den Kreuzblütlern gehört. Die Dotterkuchen entwickeln Schleim, ähnlich wie die Leinkuchen, haben aber nicht deren Wirkung. Sie sind selten rein, sondern meist mit Samen oder Samenrückständen anderer Kreuzblütler vermischt und haben aus diesem Grunde oft bei der Verfütterung Nachteile im Gefolge gehabt. In reinem Zustande aber dürfte ihre Wirkung derjenigen des Rapskuchens gleichkommen. Sie enthalten etwa 25,7 % verdauliches wirkliches Eiweiß, und die verdaulichen Nährstoffe gelangen mit etwa 96 % zur Ausnützung, sodaß auf 100 kg Dotterkuchen etwa 67,9 kg verwertbare Nährstoffe im Stärkewert entfallen.

Die Kürbiskernkuchen sind die Preßrückstände der Kürbiskerne. Auch über ihre Verwendung fehlen zuverlässige Erfahrungen. Da die Samenkerne und das Kürbisöl zum Vertreiben von Bandwürmern und sonstigen

Eingeweidewürmern verwendet werden, so wird auch den Kuchen eine besondere Wirkung zukommen, die sie nicht allgemein zur Verwendung brauchbar erscheinen läßt. Sie enthalten etwa 31,3 % verdauliches wirkliches Eiweiß und in 100 kg 91,2 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke, da die verdaulichen Nährstoffe mit etwa 96 % zur Wirkung kommen.

Die Kerzennuß- oder Kandlenußkuchen stammen von den Samen eines mit unserer Wolfsmilch verwandten, 9—15 m hohen Baumes und haben wahrscheinlich abführende Wirkung, so daß sie nicht andauernd verfüttert werden können. In 100 kg besitzen sie bei einer Ausnützung der verdaulichen Nährstoffe mit 99 % etwa 81,9 kg Stärkewerte und etwa 42,4 kg verdauliches wirkliches Eiweiß.

Die Bucheckernkuchen enthalten ein Gift, das sog. Fagin, sowohl wenn sie von ungeschälten, wie wenn sie von geschälten Buchnüssen stammen. Sie dürfen deshalb niemals an Pferde verfüttert werden, während dieselben von Rindvieh in Mengen von 1,5—2 kg und von Schweinen in Mengen von 0,5—0,75 kg vertragen werden. Durch Kochen und Abgießen des Kochwassers kann das Gift unschädlich gemacht werden. Von Bucheckernkuchen aus ungeschälten Samen kommen etwa 88 %, von solchen aus geschälten Samen 97 % der verdaulichen Nährstoffe zur Wirkung. Erstere enthalten bei 13,2 % Eiweißgehalt in 100 kg etwa 44,5 kg, letztere bei 30,8 % Eiweißgehalt 71,5 kg verwertbare Nährstoffe im Werte reiner Stärke. Die Milch soll von Bucheckernkuchen eine schlechte Beschaffenheit annehmen, so daß sie nur für Masttiere in Betracht kommen können.

Die Maiskeimkuchen, Maisölkuchen, Maiskeimölkuchen, Glukosekuchen oder Glukosemaiskuchen sind die Rückstände der Ölgewinnung aus Maiskeimen und gleichen in ihrer Wirkung dem Mais. Sie enthalten etwa 10,9 % verdauliches wirkliches Eiweiß, von den verdaulichen Nährstoffen kommen 97 % zur Wirkung und in 100 kg davon kann man auf etwa 68,6 kg verwertbare Nährstoffe rechnen. Ähnlich verhält sich das unter dem Namen Maizena in den Handel kommende Futtermittel, das bei 18,4 % wirklichem Eiweiß etwa 63,8 kg Stärkewerte in 100 kg enthält.

Kakaokuchen, welche sich bei der Gewinnung der Kakaobutter aus Kakaobohnen ergeben, Kapokkuchen, die Preßrückstände der Samen des Wollbaums, Mandelkuchen, welche bei der Gewinnung des Mandelöles verbleiben, Olivenkuchen, die Rückstände der Olivenölgewinnung, und Walnußkuchen, die von der Gewinnung des Nußöls stammen, kommen selten auf den Markt, und ist ihre Wirkung daher wenig bekannt.

Senfkuchen und Ricinuskuchen wirken giftig.

Die Rückstände von Anis, Fenchel, Koriander, Kümmel, Wacholderbeeren und Thymian, welche verbleiben, wenn aus diesen Materialien die ätherischen Öle gewonnen werden, können in geringen Mengen an Mastvieh verfüttert werden.

Q. Futtermittel tierischen Ursprungs.

1. **Vollmilch.** Die Vollmilch kommt als Futtermittel nur bei jungen Tieren und bei der Kälbermast zur Verwendung. Ihre Zusammensetzung wechselt zunächst je nach der Tierart. Es enthalten z. B. im Mittel:

	Wasser	Reineiweiß	Fett	Milchzucker
Kuhmilch	87,5 %	3,2 %	3,6 %	5,0 %
Ziegenmilch	85,3 „	4,3 „	4,8 „	4,5 „
Schafmilch	80,8 „	6,5 „	6,9 „	4,9 „
Pferdemilch	90,8 „	2,0 „	1,2 „	5,6 „
Schweinemilch	84,6 „	6,4 „	4,7 „	3,2 „

	Asche	Kalk	Phosphorsäure
Kuhmilch	0,7 %	0,15 %	0,18 %
Ziegenmilch	0,8 „	0,19 „	0,30 „
Schafmilch	1,0 „	0,31 „	0,30 „
Pferdemilch	0,4 „	0,12 „	0,12 „
Schweinemilch	1,1 „	0,43 „	0,40 „

Die Nährstoffe kommen voll zur Wirkung, so daß sich auf 100 kg Milch an verwertbaren Nährstoffen im Werte reiner Stärke ergeben:

bei Kuhmilch	15,4 kg
bei Ziegenmilch	18,9 „
bei Schafmilch	26,3 „
bei Pferdemilch	9,0 „
bei Schweinemilch	19,7 „

Aus diesen Zahlen schon ergibt sich, daß die Milch der einen Tierart nicht kurzerhand durch die einer andern ersetzt werden kann. Die Unterschiede erstrecken sich jedoch nicht nur auf die Zusammensetzung, sondern auch auf die Größe der in der Milch enthaltenen Fettkügelchen, und so hält es meist schwer, wenigstens im ersten Jugendalter, junge Fohlen, Ferkel usw. mit Kuhmilch aufzuziehen.

Aber auch unter der Milch der einzelnen Tiere ist ein großer Unterschied. Während die oben für Kuhmilch angegebenen Zahlen das Mittel einer großen Zahl von Untersuchungen darstellen, schwankt der Nährstoffgehalt bei einzelnen Kühen etwa in folgenden Grenzen:

Wasser	86,5—89,5 %
Eiweißstoffe	3,0—4,0 „
Fett	2,7—4,3 „
Milchzucker	3,6—5,5 „
Asche	0,6—0,9 „

Im Fettgehalt kommen aber auch noch größere Abweichungen vor. Milch mit 2,0 % Fett ist schon öfters beobachtet worden und andererseits auch sehr oft Milch mit 5,0, 6,0 ja selbst 7—8 % Fett. Bei der hohen Bedeutung des Fettes bei der tierischen Ernährung, vor allem der Jugendernährung, ist es darnach nicht zu verwundern, wenn die Milch oft recht verschiedene Futterwirkungen aufweist.

Die Zusammensetzung der Milch schwankt auch, je nachdem ein größerer Zeitabschnitt seit dem letzten Gebären der Tiere erfolgt ist, d. h. nach der Laktationsperiode. Die in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch, die sog. Kolostral- oder Biestmilch, welche durch gelbliche Farbe, klebrige Beschaffenheit, salzigen Geschmack und eigentümlichen Geruch gekennzeichnet ist, enthält z. B. 73,1 % Wasser, 19,2 % Eiweiß, 3,5 % Fett, 3,0 %

Milchzucker und 1,2 % Asche, ist also wesentlich reicher an Trockenmasse, Eiweiß und Aschenbestandteilen als die später, nach etwa 5—8 Tagen abgesonderte Milch. Diesen Schwankungen gegenüber ist der Einfluß, den eine verschiedenartige Fütterung auf den Gehalt der Milch an Nährstoffen ausübt, sehr gering. Wohl aber kann man, wie schon bei der Besprechung der einzelnen Futtermittel sich ergeben hat, beobachten, daß die Milch nach einzelnen Futtermitteln einen bitteren Geschmack oder auch sonstige, oft die Gesundheit der Säuglinge beeinträchtigende Beschaffenheit annimmt. Auch Arzneistoffe, welche den säugenden Tieren verabreicht werden, werden oft zum Teil in der Milch wieder ausgeschieden, und können so die Gesundheit der Säuglinge beeinflussen. Außerdem aber werden mit der Milch oft auch Krankheitskeime ausgeschieden. So findet man insbesondere bei Tieren mit Euter- oder allgemeiner Tuberkulose oft Tuberkelbakterien in der Milch, und auch die Maul- und Klauenseuche wird durch die Milch übertragen. Man hat diese Krankheitserreger vielfach vor der Verfütterung der Milch unschädlich zu machen gesucht, indem man die Milch auf Temperaturen erhitzte, bei welchen die Bakterien ihre Lebensfähigkeit einbüßen. Man kann zu diesem Zwecke die Milch auf 85—90 ° C erwärmen oder auch etwa 15 Minuten auf 70—75 ° erhitzen. Es wird jedoch teilweise behauptet, daß derartig erhitzte Milch nicht mehr so leicht und vollständig verdaulich sei, so daß die jungen Tiere für eine bestimmte Lebendgewichtszunahme mehr erhitzte Milch verbrauchen würden als bei roher Milch. Auch sollen die Tiere die erhitzte Milch weniger gerne aufnehmen als rohe Milch. Milch ist außerdem sehr leicht zersetzbar und darf daher nur in frischem Zustande an junge Tiere verfüttert werden, da die sich sonst bildende Milchsäure leicht Durchfall bei ihnen hervorruft. Man verabreicht, wenn die Tiere nicht am Muttertiere saugen, die Milch anfangs in täglich 4—6 Gaben von je ½ bis 1 l und kann diese Gaben bei später 3—4 maliger Fütterung auf 10—20 l pro Tag und 100 kg Lebendgewicht steigern. Beim Rind läßt sich durch 10 l Vollmilch etwa 1 kg Lebendgewichtszunahme erzielen. Die Milch darf den Tieren stets nur aus gut gereinigten Gefäßen verabreicht werden, da sie im Magen sehr rasch zu harten Klumpen gerinnt, wenn größere Mengen von Bakterien mit derselben verschluckt werden. Diese Käseballen werden dann nur langsam verdaut, fangen in der Zwischenzeit an, sich zu zersetzen und rufen dadurch Verdauungsstörungen hervor. Aus demselben Grunde ist darauf zu achten, daß die jungen Tiere die Milch nicht zu hastig saufen. Ebenso ist es den Tieren nachteilig, wenn sie zu viel Milch auf einmal erhalten. Bei den jungen Wiederkäuern gelangt dann eine größere Menge davon in den Pansen, bleibt dort liegen und wird zersetzt. Da die Milch doch in ziemlich raschen Zügen aufgenommen wird, so besteht die Gefahr, daß wenn sie zu kalt ist, Erkältungen der Verdauungsorgane hervorgerufen werden. Diese äußern sich dann meist in Form von Durchfällen. Die Milch muß daher bei der Aufnahme eine Temperatur von 35—40 ° C besitzen, wie sie etwa der Körperwärme der Tiere entspricht. Jungen Tieren darf die Vollmilch nicht zu früh entzogen werden, zumal wenn es sich um die Heranzucht frühreifer Tiere handelt. In den ersten 5—10 Tagen ist ihnen unbedingt die Milch der eigenen Mutter oder doch eines Tieres zu reichen, das etwa zur selben Zeit geworfen hat, da die neugeborenen Tiere nur Kolostralmilch vertragen, und diese den Abgang des Darmpeches, d. h. des im Mutterleib angesammelten Darminhaltes, befördert.

2. **Magermilch.** Unter Magermilch versteht man die abgerahmte Milch. Sie stellt daher Vollmilch dar, welcher das Fett entzogen ist. Der Fettentzug kann auf verschiedene Weise erfolgen. Wird er sofort nach dem Melken durch die Zentrifuge bewerkstelligt, so erhält man eine vollkommen süße Magermilch, welche für junge Tiere ein sehr wertvolles Futtermittel darstellt, allerdings je nach der mehr oder weniger vollkommenen Arbeit der Zentrifuge nur noch 0,05 bis 0,2 % Fett enthält. Läßt man aber die Milch in flachen Satten etwa 24—36 Stunden aufrahmen, so enthält die zurückbleibende Magermilch meist noch etwa 0,5 % Fett. Ein Teil des Milchzuckers ist aber in der Zwischenzeit auch in Milchsäure verwandelt worden, so daß diese Magermilch, auch wenn sie noch nicht geronnen ist, doch nicht mehr als vollkommen süß anzusehen ist. Sie ist also bei jungen Tieren schon mit größerer Vorsicht zu verwenden. Bei dem Aufrahmverfahren in hohen Milchtöpfen, wie man es noch in manchen bäuerlichen Betrieben findet, kann der Rahm erst abgenommen werden, wenn die Milch infolge der Säuerung schon dick geworden ist. Die Magermilch enthält dann meist noch 0,75 % bis 1,0 % Fett, aber die gewonnene Milch wird nur noch von Schweinen und auch da erst, wenn sie schon etwa ¼ Jahr alt sind, gut vertragen. Süße Magermilch dagegen kann an Kälber, Schafe, Schweine und auch Fohlen verabreicht werden. Es sind bei ihrer Verfütterung aber dieselben Vorsichtsmaßregeln geboten, wie bei der Verfütterung von Vollmilch. Aus Sammelmolkereien stammende Magermilch sollte stets erst nach entsprechender Erhitzung verfüttert werden, da sonst sehr leicht Krankheiten des einen Stalles, wie Tuberkulose, Maul- und Klauenseuche usw. auch auf die übrigen Ställe übertragen werden. Um Magermilch bei der Fütterung als Ersatzmittel für Vollmilch verwenden zu können, muß ihr wieder Fett zugesetzt werden, wozu sich am besten Leinsamenmehl eignet. Zentrifugierte Magermilch enthält etwa 10 % Trockenmasse, 3,5 % wirkliches Eiweiß, 0,2 % Fett und 4,9 % Milchzucker. Die verdauten Nährstoffe sind vollwertig, auf 100 kg kann man daher etwa 7,5 kg verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke rechnen. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,79 % mit 0,17 % Kalk und 0,2 % Phosphorsäure.

3. **Buttermilch.** Die Beschaffenheit derselben ist ebenfalls sehr verschieden. Wird süßer Rahm verbuttert, so verbleibt eine der süßen Magermilch entsprechende Buttermilch, die wie süße Magermilch verwendet wird.

Bei Verarbeitung von saurem Rahm verbleibt auch eine saure Buttermilch, die wie saure Magermilch verbraucht, also besonders an Schweine verfüttert wird. Buttermilch enthält etwa 10 % Trockenmasse, 4,0 % wirkliches Eiweiß, 1,1 % Fett und 4,1 % Milchzucker und in 100 kg etwa 9,5 kg verwertbare Nährstoffe, da die verwertbaren Nährstoffe vollwertig sind. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,7 %.

4. **Molken,** auch Schotten oder Käsewasser genannt, verbleiben bei der Käserei. Je nachdem daselbst angewendeten Verfahren haben sie sehr verschiedene Beschaffenheit. Wird die Gewinnung der noch süßen Milch durch Labzusatz bewerkstelligt, so erhält man auch süße Molken, deren Hauptbestandteil Milchzucker ist. Läßt man dagegen die Milch durch natürliche Säuerung dicken, so verbleiben auch nur saure Molken, deren Hauptbestandteil Milchsäure ist, also ein dem Milchzucker gegenüber wesentlich minderwertiger Stoff, der zudem jungen Tieren nicht besonders zuträglich ist. Der Fettgehalt der

Molken ist ebenfalls sehr wechselnd, je nachdem zur Käsebereitung Voll- oder halbfette- oder Magermilch verwendet wurde. Er schwankt etwa zwischen 0,2—1,3 %. Saure Molken sollten nur an ältere Schweine verfüttert werden, süße Molken werden auch von jüngeren Schweinen, sowie von jungen Rindern verwertet, doch gibt man sie besser nicht, ehe die Tiere 3—4 Monate alt sind. Molken enthalten etwa 7 % Trockenmasse und an verdaulichen Nährstoffen 0,8 % wirkliches Eiweiß, 0,1 % Fett und 4,9 % stickstoffreie Extraktstoffe. Die Nährstoffe kommen im tierischen Körper voll zur Ausnützung. Auf 100 kg sind etwa 4,6 kg verwertbare Nährstoffe zu rechnen. Der Aschengehalt beträgt etwa 0,54 % mit 0,1 % Kalk und 0,09 % Phosphorsäure. Entsprechend dem hohen Wassergehalt der Molken ist darauf zu achten, daß den Tieren nur soviel Molken verabreicht werden, daß die Gesamtration nicht zu wasserreich wird.

5. Das Fleischfuttermehl ist ein Abfallprodukt der Fabrikation von Fleischextrakt. Das von Knochen, Fett, Sehnen usw. möglichst befreite Fleisch wird in den Fleischextraktfabriken mit kaltem und heißem Wasser ausgelaugt, wobei lösliche Eiweißstoffe, Fleischbasen und Salze in Lösung gehen, die hauptsächlichsten Bestandteile des Fleisches aber zurückbleiben. Nach erfolgter Auslaugung wird die Lösung abgezogen und der Rückstand ausgepreßt. Die Lösung wird sodann zu Extrakt eingedampft, der Rückstand mit heißer Luft getrocknet, zu Mehl vermahlen und als Fleischfuttermehl in den Handel gebracht. Zur Herstellung des Fleischextraktes sollen nur die besten Fleischstücke verwendet werden, so daß auch das hierher rührende Fleischfuttermehl nur von bestem Fleisch stammt. In neuerer Zeit werden auch die bei der Herstellung von Fleischkonserven (Corned beef) verbleibenden Abfälle zu Fleischfuttermehl verarbeitet. Da sich unter diesen Abfällen auch Sehnen, Knochen, Fett, leimgebende Massen und dergl. befinden, so steht dieses Fleischfuttermehl, das richtiger Fleischmehl genannt wird, dem erstgenannten etwas nach. Das Fleischfuttermehl besteht in erster Linie aus Eiweiß und Fett, ist aber von Natur aus arm an Salzen, da diese beim Auslaugen mit in Lösung gingen. Es wird demselben daher meist in den Fabriken wieder eine entsprechende Menge von Salzen und zwar von Chlorkalium, phosphorsaurem Natrium und Kochsalz zugesetzt. Das Fleischfuttermehl enthält dann meist 89—90 % Trockenmasse, 62,2 % wirkliche Eiweißstoffe und 12,7 % Fett in verdaulicher Form. Die verdaulichen Nährstoffe kommen voll zur Ausnützung, so daß in 100 kg Fleischfuttermehl etwa 88,8 kg verwertbare Nährstoffe enthalten sind. Der Aschengehalt beträgt 3,82 % mit 0,8 % Kalk und 1,6 % Phosphorsäure.

Das Fleischfuttermehl stellt ein gelblichbraunes mit gröberen Körnchen durchsetztes Mehl dar mit eigenartigem Geruch und Geschmack. Es wird daher von den Tieren anfangs nicht gerne aufgenommen, und müssen dieselben erst langsam daran gewöhnt werden, indem man mit ganz kleinen Gaben von etwa 50 g für größere und 10 g für kleinere Tiere anfängt, die Gaben allmählich steigert und das Fleischfuttermehl nur im Gemenge mit andern Futtermitteln verabreicht. Pferde und auch Schafe gewöhnen sich überhaupt nicht leicht an Fleischfuttermehl, wohl aber Rinder und Schweine. Diese vertragen mäßige Mengen davon sehr gut. Man reicht jungen, noch wachsenden Schweinen in den ersten Lebensmonaten bis zu 100 g pro Kopf und Tag, Mastschweinen bis zu 0,5 kg. Kälber erhalten bis 0,6 kg und Milch- und

Mastvieh bis 1,0 kg Fleischfuttermehl täglich. In diesen Mengen verfüttert, äußert dasselbe weder einen ungünstigen Einfluß auf die Beschaffenheit der abgesonderten Milch, noch auf die Qualität der Masttiere, während man nach Verfütterung größerer Mengen teilweise eine Änderung des Geschmackes des Fleisches beobachtet hat, ohne daß derselbe jedoch gerade unangenehm zu nennen gewesen wäre. Die in Fleischerkreisen herrschende Ansicht, daß Fleisch von Tieren, welche Fleischfuttermehl erhalten haben, sich leicht zersetze, ist unbegründet, wenigstens wenn es sich um gutes, nicht zu fettreiches Fleischfuttermehl handelt. Eine Übertragung von Krankheitskeimen durch Fleischfuttermehl ist bei normalem Betrieb ebenfalls ausgeschlossen, da die bei der Fabrikation erforderlichen Wärmegrade genügen, um etwa im Fleisch befindliche Krankheitskeime abzutöten.

6. **Kadavermehl oder Tierkörpermehl** entsteht bei der Unschädlichmachung gefallener Tiere, verdorbenen Fleisches, angefaulter Fische usw. Die ganzen Tierkörper, bisweilen enthäutet und nach Abnahme der Hufe bezw. Klauen, falls dies in Anbetracht der Todesursache wie z. B. bei Milzbrand aber unzulässig, auch mit Haut, Haaren, Hufen, Darminhalt usw., sowie das sonstige Material kommen in große eiserne Trommeln und werden in diesen überhitzten Wasserdämpfen von etwa 132° C ausgesetzt und dabei durch entsprechende Vorrichtungen gleichzeitig zerschnitten und zerkleinert. Nachdem nach einiger Zeit das Fett, sowie Leimbrühe aus dem Kessel abgezogen sind, wird der übrige Inhalt vollends eingetrocknet und in Mehlform gebracht. Dieses Mehl stellt das Kadavermehl dar. Durch das Verfahren wird ein Teil der Eiweißstoffe schwerer verdaulich, sodaß das Kadavermehl nicht mit dem Fleischfuttermehl verglichen werden darf. Dazu kommt, daß bei der Erhitzung die Krankheitserreger wohl vernichtet werden, es aber doch sehr leicht möglich ist, daß das Mehl außerhalb der Trommeln wieder durch Krankheitserreger enthaltendes Material verunreinigt wird.

In faulem verdorbenem Fleisch, Fischen usw. befinden sich außerdem oft Fleischgifte (Ptomeïne), von welchen noch nicht feststeht, ob sie durch die Erhitzung ihre Schädlichkeit verlieren. Aus diesen Gründen, welche eine Ansteckung oder Vergiftung der Viehbestände nicht vollkommen ausschließen, ist es besser, Kadavermehl nicht zu verfüttern, sondern nur als Düngemittel zu verwenden. Außerdem aber fressen Pferde, Rinder und Schafe die Kadavermehle auch nur im größten Hungerzustande.

7. **Fischfuttermehl.** Von diesem kommen 2 Sorten in den Handel, das nichtentfettete mit 10—20 % Fett und das entfettete mit 1,5—2 % Fett. Das nichtentfettete Fischfuttermehl wird aus Fischabfällen, verdorbenen und für den menschlichen Konsum zu kleinen Fischen nach demselben Verfahren hergestellt, wie das Kadavermehl, und ist schon deshalb zur Verfütterung ungeeignet, weil man nie weiß, ob nicht faule Fische und Fischteile mit verwendet wurden, und das Fischfuttermehl daher unter Umständen giftige Wirkung äußert. Außerdem aber setzt sich das Fett zum Teil in dem Tierkörper ab, so daß das Fleisch und Fett der Tiere einen fischartigen Charakter annimmt und dadurch minderwertig wird. Aufgenommen wird dieses Fischfuttermehl nur von Schweinen.

Bei der Gewinnung des entfetteten Fischfuttermehles werden zum menschlichen Genuß unbrauchbare, jedoch nicht verdorbene Fische nach besonderem Verfahren getrocknet, dann das Fett mit Benzin ausgelaugt, die Masse wieder

getrocknet und in Mehlform in den Handel gebracht. Dieses entfettete Fischfuttermehl ist sehr reich an Eiweißstoffen und insbesondere auch an Phosphorsäure und Kalk und eignet sich daher besonders für junge Tiere. Es enthält etwa 87 % Trockenmasse, 43,5 % wirkliches Eiweiß und 1,6 % Fett in verdaulicher Form. Die verdaulichen Nährstoffe kommen voll zur Wirkung. In 100 kg dieses Futtermehles sind etwa 44,7 kg verwertbare Nährstoffe. Der Aschengehalt beträgt 32,6 %, worunter etwa 16,0 % Kalk und 13,8 % Phosphorsäure sind. Da dieses entfettete Fischfuttermehl nur noch wenig Fett enthält, so hat es keinen nachteiligen Einfluß auf die Mastqualität oder das Milchfett von Milchtieren und kann daher wie Fleischfuttermehl verwendet werden.

8. **Blutmehl** wird durch Eintrocknen und Mahlen des Blutes gewonnen. Wenn letzteres von gesunden Tieren stammt, so ist das Blutmehl, welches von den Tieren im allgemeinen gerne gefressen wird, wie Fleischfuttermehl zu verwenden. Ein Einfluß auf die Mastware ist nicht zu erwarten, da es auch nur geringe Mengen von Fett enthält. Stammt das Blut aber von kranken Tieren, so sind Bedenken gegen die Verwendung des Blutmehles noch mehr am Platze, wie bei Kadavermehl, da man bei der Herstellung des Blutmehles höhere Temperaturen absichtlich vermeidet, um nicht die Verdaulichkeit der Nährstoffe zu beeinträchtigen. Das Blutmehl enthält etwa 90 % Trockenmasse, 50,5 % wirkliches Eiweiß und 1,5 % Fett in verdaulicher Form und in 100 kg 52,0 kg verwertbare Nährstoffe, da die verdaulichen Nährstoffe im allgemeinen voll zur Wirkung kommen.

Der Aschengehalt beträgt etwa 4,2 % mit 0,8 % Kalk und 1,2 % Phosphorsäure.

R. Futterkalk.

Als Futterkalk wird am besten präzipitierter phosphorsaurer Kalk verwendet. Derselbe wird aus Knochen hergestellt. Diese werden gereinigt, zerkleinert, mit Salzsäure ausgelaugt und der Auszug mit Kalkmilch versetzt. Es bildet sich dadurch ein Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, der nach erfolgter Trocknung im Mittel 37—38 % Phosphorsäure und etwa ebensoviel Kalk enthält. Der Futterkalk bildet ein weißes, oder gelblich weißes, geruchloses Pulver, und werden aus ihm etwas über 50 % der Phosphorsäure von dem Tierkörper aufgenommen. Zuweilen enthält der Futterkalk gesundheitsschädliche Verunreinigungen wie Arsen oder Fluornatrium. Es ist daher nötig, sich beim Ankauf von Futterkalk nicht nur für einen bestimmten Gehalt an Phosphorsäure, sondern auch für Freisein von diesen beiden Stoffen garantieren und eine Probe desselben vor der Verwendung daraufhin untersuchen zu lassen. Da von dem phosphorsauren Kalk der Teil, welcher sich in einer ammoniakalischen Zitronensäurelösung auflöst, besonders leicht vom Tierkörper aufgenommen wird, so läßt man sich meist nicht bloß für den Gesamtgehalt an Phosphorsäure, sondern für den Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure garantieren. Die Verwendung von Futterkalk hat, wie schon früher hervorgehoben wurde, nur Zweck, wenn es der Futtermischung an Phosphorsäure fehlt.

Aus entleimtem Knochenmehl, Knochenasche, gemahlenen Mineralphosphaten usw. nimmt der Tierkörper nur wenig Phosphorsäure auf, sodaß sich deren Verwendung nicht empfiehlt.

Der Ankauf von Futterkalk, welchem eventuell sog. appetitanregende Stoffe beigemengt sind, empfiehlt sich nicht, da er dadurch meist unverhältnismäßig verteuert wird, bei gesunden Tieren auch der Zusatz solcher Stoffe bedeutungslos ist, und der Landwirt sich dieselben außerdem auch billiger beschaffen kann.

8. Viehpulver, Mastpulver, Kälbernährmittel usw.

Unter den verschiedensten Namen kommt eine Anzahl von Mastpulvern, Milchpulvern, Viehpulvern usw. in den Handel. Dem Landwirt kann aus den früher schon angegebenen Gründen nur geraten werden, von deren Ankauf abzusehen, da ihr Wert nicht im Verhältnis zu ihrem Preise steht. Dasselbe gilt auch zumeist für die sog. Kälbernährmittel, welche als Ersatz der Milch Verwendung finden sollen.

III. Die Fütterung der landwirtschaftlichen Nutztiere.

1. Allgemeines.

In den vorhergehenden Abhandlungen hat sich ergeben, daß die Tiere zu ihrer Ernährung neben der erforderlichen Menge Wasser eine entsprechende Menge von organischen und anorganischen Nährstoffen bedürfen. Was zunächst die organischen Nährstoffe anbetrifft, so hat sich gezeigt, daß die wirklichen Eiweißstoffe alle tierischen Erhaltungs- und Leistungsvorgänge unterhalten können, daß sie sowohl zur Wärme- und Kraftproduktion als auch zur Fleisch- und Fettbildung tauglich sind. Wenn andererseits auch richtig ist, daß die Tiere bei reiner Eiweißfütterung an einer Entzündung der Verdauungsorgane zu Grunde gehen, so wäre es doch, ohne die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere zu beeinträchtigen, möglich, ihnen einen großen Teil der erforderlichen Nährstoffmengen in Form von Eiweiß zu geben. Man sieht bei dem Futter junger Tiere und insbesondere bei der Milch, welche dieselben erhalten, daß es sehr wohl möglich ist, den Tieren $^1/_3$—$^1/_4$ der erforderlichen Nährstoffe in Form von Eiweiß zu füttern. In der Praxis der Fütterung ist aber auch mit dem Kostenpunkt zu rechnen, und da zeigt sich, daß alle Futtermittel, welche viel Eiweiß enthalten, teuer sind, teurer wenigstens wie die an stickstoffreien Nährstoffen, insbesondere an Stärke und Zucker reichen. Es sei hier nur erinnert an den Preis der eiweißreichen Kraftfuttermittel wie Ölkuchen, Körnerarten, Mühlenprodukte u. s. w. einerseits und der Stroharten, Kartoffeln, Rüben u. s. w. andererseits. Schon daraus ist zu erkennen, daß das Eiweiß teurer ist, wie Stärke und Zucker, und aus diesem Grunde wird man bei der Fütterung stets darnach streben müssen, mit einem möglichst geringen Anteil an Eiweiß auszukommen und möglichst viel der erforderlichen Nährstoffe in Form von stickstoffreien Stoffen zu geben. Man hat daher durch Versuche festzustellen gesucht, welche geringste

Menge von Eiweiß erforderlich ist, um die Tiere einmal am Leben zu erhalten und sie andererseits eventuell noch zu einer gewissen Leistung zu befähigen. Die in den folgenden Abhandlungen angegebenen Eiweißmengen sind daher stets aufzufassen als Zahlen, unter welche man für gewöhnlich nicht heruntergehen darf, die wohl aber überschritten werden dürfen, wenn dies die wirtschaftlichen Verhältnisse angezeigt erscheinen lassen sollten.

Unter den stickstoffreien Nährstoffen sind die beiden Gruppen des Fettes und der stickstoffreien Extraktstoffe samt Rohfaser zu unterscheiden. Sie können im tierischen Körper sowohl zur Wärme- und Kraftbildung als auch zur Fetterzeugung verwendet werden, nicht aber zur Fleischbildung oder zum Ersatz des beim Stoffwechsel verbrauchten Eiweißes. In ihrer Wirkung im Tierkörper besteht zwischen diesen beiden Gruppen ein Unterschied nur insofern, als ein Teil Fett je nach dem Futtermittel 1,91 bezw. 2,12 bezw. 2,41 mal, im Mittel also 2,2 mal so viel leistet als ein Teil stickstoffreie Extraktstoffe oder Rohfaser, während das Eiweiß bei der Wärme- und Kraftbildung und ebenso bei der Fettbildung 0,94 mal soviel leistet wie letztere Stoffgruppe. Es muß daher auch für den tierischen Körper im großen und ganzen gleich bleiben, ob von den stickstoffreien Stoffen ein größerer oder geringerer Betrag in Form von Fett oder in Form von stickstoffreien Extraktstoffen bezw. Rohfaser verabreicht wird, und in der Tat ist es auch recht wohl möglich, Tiere am Leben und auch leistungsfähig zu erhalten, wenn sie selbst gar kein Fett in der Nahrung bekommen, wie andererseits auch z. B. Hunde sich sehr wohl fühlen können, wenn sie neben Eiweiß nur Fett bekommen. Die pflanzenfressenden Tiere aber, mit denen es der Landwirt ja in erster Linie zu tun hat, vertragen größere Fettmengen nicht gut und neigen zu Verdauungsstörungen, wenn das Futter zu fettreich ist. Aus diesem Grunde muß man auch hierin Maß halten und darauf achten, daß sie im täglichen Futter nicht wesentlich mehr verdauliches Fett erhalten, als etwa 1,0 kg auf 10 dz Lebendgewicht. Bei den in der Praxis meist verbrauchten Futtermitteln aber ist die Gefahr, daß die Futtermischung zu fettreich würde, sehr gering, denn die meisten Futtermittel sind fettarm, so daß man eher darauf sehen muß, daß bei den Tieren, bei welchen ein gewisser Fettgehalt der Nahrung doch wünschenswert ist, wie z. B. bei Jungvieh und Milchvieh, dieser auch tatsächlich erreicht wird.

Bei der Betrachtung der einzelnen Futtermittel hat sich dann gezeigt, daß von den in ihnen enthaltenen verdaulichen Nährstoffen doch ein sehr verschieden großer Prozentsatz zur Verwertung im tierischen Körper übrig bleibt, während der andere Teil zur Leistung der Verdauungsarbeit verbraucht wird, oder der Zerstörungstätigkeit von Bakterien u. s. w. anheim fällt. Darnach kann es nicht einerlei sein, ob eine bestimmte Menge verdaulicher Nährstoffe in Form von Stroh, Heu und dergl. oder in Form von Kraftfuttermitteln verabreicht wird. Während z. B. von den verdaulichen Nährstoffen des Weizenstrohes nur 32 % zur Verwertung im Körper übrig bleiben, verbleiben von denjenigen der Weizenkörner 95 % übrig. Wenn daher bei der Fütterung mit Weizenstroh dem Tier 10 kg verdauliche Nährstoffe verabreicht und diese auch tatsächlich verdaut werden, so bleiben ihm zur Verwertung im Körper nur 3,2 kg übrig, während von 10 kg verdaulichen Nährstoffen in den Weizenkörnern 9,5 kg also beinahe dreimal mehr, im Körper verwendet werden können. Aus diesem Grunde ist es daher auch nicht richtig, wenn

man einfach sagt, das Tier braucht zu einer gewissen Leistung so und so viel verdauliche Nährstoffe, daher müssen in dem Futter oder der Futtermischung auch soviel verdauliche Nährstoffe enthalten sein. Man muß vielmehr nach dem Vorschlage Kellners dafür sorgen, daß in dem betreffenden Futter dann eine entsprechende Menge verwertbarer Nährstoffe (sog. Stärkewerte) enthalten ist. Es ist daher auch bei der Betrachtung der einzelnen Futtermittel jedesmal angegeben worden, wieviel verwertbare Nährstoffe im Werte der Stärke in 100 kg des betreffenden Futtermittels enthalten sind. Da aber das Fett als Nährstoff mehr leistet als die übrigen, so ist dies zu berücksichtigen, und hat man daher die Nährstoffe auf ein einheitliches Maß zurückzuführen. Als solches Maß ist der Wert reiner Stärke gewählt worden, und wenn daher ein Futtermittel wie z. B. Reisfuttermehl an verdaulichen Nährstoffen 6,0 % wirkliches Eiweiß, 10,2 % Fett, 36,2 % stickstoffreie Extraktstoffe und 2,0 % Rohfaser enthält und diese Nährstoffe im Tierkörper voll zur Wirkung kommen können, so sind in 100 kg desselben an verwertbaren Nährstoffen im Werte der Stärke:

6,0 kg	wirkliches Eiweiß	= 6 × 0,94 =	5,6	kg
10,2 „	Fett	10,2 × 2,12 =	21,6	„
36,2 „	stickstoffreie Extraktstoffe		36,2	„
2,0 „	Rohfaser		2,0	„
		zusammen also	65,4	kg,

die voll zur Wirkung kommen, so daß der Stärkewert von 100 kg Reisfuttermehl 65,7 kg beträgt.

Bei den Weizenkörnern können dagegen nur 95 % der verdaulichen Nährstoffe zur Verwertung kommen. 100 kg Weizen enthalten an verdaulichen Nährstoffen:

9,0 kg	wirkliches Eiweiß, entsprechend	9,0 × 0,94 =	8,4	kg	Stärke
1,2 „	Fett, entsprechend	1,2 × 2,12 =	2,5	„	„
63,5 „	stickstoffreie Extraktstoffe, entsprechend		63,5	„	„
0,9 „	Rohfaser, entsprechend		0,9	„	„
		zusammen:	75,3	kg	Stärke.

Davon bleiben aber nur 95 % zur Verwertung im Körper übrig, das sind 71,5 kg. Der Stärkewert von 100 kg Weizenkörnern ist daher 71,5 kg.

Ebenso hat man durch Versuche festgestellt, welchen Stärkewert eine Futterration haben muß, wenn das Tier am Leben bleiben oder eine gewisse Leistung vollbringen soll, und wenn man daher seinen Tieren eine genügende Fütterung zu Teil werden lassen will, so hat man darauf zu achten, daß sie

1. eine gewisse Mindestmenge an verdaulichem wirklichem Eiweiß und
2. einen gewissen Stärkewert in der Futterration erhalten.

Daneben darf es natürlich an dem nötigen Wasser und den erforderlichen Aschenbestandteilen, insbesondere Kochsalz, Kalk und Phosphorsäure nicht fehlen.

Aus den früheren Erörterungen ist außerdem hervorgegangen, daß es zum Wohlbefinden der Tiere erforderlich ist, daß das Futter einen gewissen Raum einnimmt, eine gewisse Masse ausmacht. Ist die Masse zu gering, so

fühlen sich die Tiere nicht gesättigt und sind unruhig, was mit einer gewissen Kraftvergeudung gleichbedeutend ist. Auch verarbeitet der Verdauungskanal eine zu geringe Futtermenge nicht normal, so daß die Menge der verdauten Nährstoffe zu gering bleibt. Andererseits verursacht zu umfangreiches Futter Beschwerden, verlangt viel Verdauungsarbeit und ist daher auch nicht zweckmäßig. Als Maß für den Rauminhalt des Futters verwendet man die Trockenmasse desselben. Es scheint dies auf den ersten Blick vielleicht seltsam, denn wenn man z. B. 20 kg Trockenmasse in Form von Weizenkörnern und in Form von grünem Rotklee nebeneinander legt, so gibt dies zwei sehr verschieden große Haufen. 20 kg Trockenmasse entsprechen bei den Weizenkörnern etwa 23 kg, bei dem frischen Klee rund 100 kg. Im tierischen Körper wird aber das mit dem Klee aufgenommene Wasser sehr rasch aus dem Verdauungskanal aufgesaugt, so daß auch der Klee eine trockene Masse darstellt, und außerdem wird er beim Kauen auch zerkleinert, legt sich also dichter zusammen, während umgekehrt der Weizen von den flüssigen Verdauungssäften durchtränkt wird und aufquillt, also mehr Raum einnimmt, so daß der Unterschied nicht groß bleibt. Je nach Tierart und Fütterungszweck hat sich nun ergeben, daß der Trockensubstanzgehalt in weiten Grenzen schwanken kann. Er kann etwa zwischen 18—46 kg, meist aber zwischen 20—30 kg pro 10 dz Lebendgewicht schwanken, und in Fällen, wo es die wirtschaftlichen Verhältnisse erfordern, kann man auch von diesen Zahlen um etwa 10 % herauf oder herunter noch abweichen, denn der Verdauungskanal der Tiere kann sich anpassen, sich erweitern oder verengern, nur dürfen solche Wechsel nicht plötzlich vorgenommen werden. Die Tiere müssen an die Änderung allmählich gewöhnt werden. Haben sie z. B. bisher ein sehr umfangreiches Futter erhalten, vielleicht 30—32 kg Trockenmasse pro 10 dz Lebendgewicht, und kommt ein Jahr mit geringer Rauhfutterernte, so darf man nicht plötzlich auf 20 kg Trockenmasse heruntergehen, sondern füttert etwa 8 Tage nur noch 28 kg, dann weitere 8 Tage 24 und von da ab 20 kg, und umgekehrt verfährt man, wenn man die tägliche Trockenmasse von 20 auf 30—32 kg erhöhen will.

Vielfach glaubt man, der Fütterung genügend Beachtung geschenkt zu haben, wenn den Tieren ein Futter verabreicht wird, das genügend Eiweiß und verwertbare Nährstoffe, sowie eine zweckentsprechende Trockenmasse besitzt, also gewissermaßen den chemischen Anforderungen entspricht. Dem ist jedoch nicht so. Will man von seiner Fütterung vollen Erfolg haben, so muß den Tieren das Futter auch bekömmlich sein. Während man z. B. bei Verwendung von entsprechenden Mengen von Sauerfutter in einer Futtermischung recht wohl ein Futter zusammenrichten könnte, das den chemischen Anforderungen an das Futter junger Tiere entsprechen, also die wünschenswerte Menge verwertbarer Nährstoffe aufweisen würde, würde der Erfolg der Fütterung doch wohl ausbleiben, da Sauerfutter jungen Tieren nicht zuträglich ist. Sie würden an Verdauungsstörungen erkranken und unter Umständen sogar zu Grunde gehen. Die bei den einzelnen Futtermitteln angegebenen Besonderheiten derselben sind daher stets zu berücksichtigen, wenn man sich nicht empfindlichen Schädigungen aussetzen will.

Auch die Schmackhaftigkeit der Futtermittel darf nicht unberücksichtigt bleiben. Abgesehen davon, daß wenn es sich darum handelt, besonders leistungsfähigen Tieren die zu dauernder Leistung erforderliche Nährstoffmenge

beizubringen, dies natürlich leichter gelingt, wenn sie das Futter gerne fressen, ist auch nachgewiesen, daß die Tiere mit Wohlbehagen aufgenommenes Futter besser verdauen, als mit Widerwillen verzehrtes. Die näheren Gründe hierfür sind schon früher erörtert worden, aber als Nutzanwendung daraus ergibt sich, daß bei Tieren, von denen hohe Leistungen erwartet und verlangt werden, und die daher, wie man sagt, gut gefüttert werden müssen, auch auf eine gewisse Abwechselung in den Futtermitteln gesehen werden muß. Es gelingt leichter, den Tieren mit verschiedenen Futtermitteln eine große Nährstoffmenge beizubringen, als in nur einem oder zwei Futtermitteln, deren sie, wie der Mensch, schließlich überdrüssig werden. Eine solche Verschiedenartigkeit unter den täglich zur Verfütterung kommenden Futtermitteln bietet außerdem noch den Vorteil, daß man durch entsprechende Auswahl die Einflüsse einzelner Futtermittel auf das Wohlbefinden der Tiere durch andere, entgegengesetzt wirkende Futtermittel ausgleichen kann, daß man z. B. die stopfende Wirkung von Hülsenfrüchten durch gleichzeitige Verabreichung von Weizenkleie, welche den Abgang des Kotes befördert, aufheben, die Wirkung von Kokosnußkuchen, welche bei Milchvieh eine Butter von harter Beschaffenheit erzeugen, durch gleichzeitige Fütterung von Rapskuchen, welche die Entstehung weicher Butter begünstigen, ausgleichen kann u. s. w. Unter den verschiedenen Futtermitteln sind bekanntlich welche, deren stickstoffreie Extraktstoffe in erster Linie in Form von Stärke vorhanden sind, und andere, welche besonders Zucker oder Pektinstoffe enthalten. Zu ersteren gehören z. B. die Kartoffeln und Getreidearten, zu letzteren die Rüben, und auch hierin scheint eine gewisse Verschiedenartigkeit in dem täglichen Futter den Tieren nur zuträglich zu sein und den Erfolg der Fütterung zu begünstigen. Gerade auf der Beachtung solcher Umstände beruht es zum großen Teil, daß der eine erfahrene Landwirt oft Erfolge in der Leistung seiner Tiere, insbesondere auch bei der Mast der Tiere, erzielt, welche dem andern beinahe unerreichbar scheinen.

Jeder schroffe Wechsel in der Fütterung aber ist zu vermeiden. Die größten Unterschiede werden ja nötig im Frühjahr und Herbst, wenn man von der Dürr- zur Grünfütterung und von der Grün- zur Dürrfütterung übergeht. Man gewöhne die Tiere im Frühjahr allmählich an das Grünfutter, indem man täglich steigende Mengen desselben verabreicht und dafür das Dürrfutter mehr und mehr entzieht. Ebenso verfahre man beim Übergang von der Sommerfütterung zur Winterfütterung. Beachtet man dies nicht, so sind heftige Verdauungsstörungen nicht selten. Bei Pferden zeigen sich Koliken, bei Rindern und sonstigen Wiederkäuern Trommelsucht, bei Schweinen eventuell Durchfälle oder Verstopfungen. Auch ein Wechsel in den Grünfutterarten, Heuarten, insbesondere aber in den Kraftfuttermitteln sollte nur allmählich vollzogen werden. Bei letzteren namentlich kommt es vor, daß die Tiere ein ungewohntes Futtermittel anfangs versagen, so daß ein Rückgang der Leistungen unvermeidlich ist. Fängt man aber mit einer kleinen Gabe an, welche unter die übrigen Futtermittel gemischt wird, so gewöhnen sich die Tiere daran und Störungen sind vermieden. Ganz besonders aber sind schroffe Futterwechsel für junge Tiere nachteilig. Die Ursache für das Nichtgedeihen so manchen jungen Tieres ist in der Nichtbeachtung dieses Umstandes beim Abgewöhnen der jungen Tiere von der Muttermilch zu suchen, und die begangenen Fehler sind hier niemals wieder gut zu machen.

Die tägliche Futterration ist auf mehrere *Mahlzeiten* zu verteilen.

Es empfiehlt sich dies schon deshalb, weil die Tiere so mehr Futter aufnehmen, der Appetit reger bleibt, sie auch weniger Futter verderben, und außerdem nicht so leicht Verdauungsstörungen eintreten. Aber auch aus einem andern Grunde empfiehlt es sich, den Tieren das Futter auf mehrere Mahlzeiten zu verteilen. Erhält ein Tier seine ganze Tagesration auf einmal, so erzeugt es infolge der Verdauungstätigkeit kurz nach Aufnahme des Futters sehr viel Wärme, so daß es zu tun hat, den Wärmeüberschuß aus dem Körper abzuführen. Nach beendeter Verdauungstätigkeit aber tritt eventuell ein Mangel an Wärme ein, und das Tier muß zur Verbrennung von Nährstoffen schreiten, nur um sich warm zu halten, und verbraucht so Nährstoffe, welche sonst in tierische Leistungen hätten umgesetzt werden können. Es zeigt sich hier ein ähnliches Verhältnis, wie wenn die Hausfrau im Winter zwei Mahlzeiten direkt hintereinander im Ofen kocht, also eventuell Mittag- und Abendbrot. Es wird dabei sehr warm, so daß sie vielleicht sogar das Fenster öffnen muß. Nach einigen Stunden aber wird es wieder kalt, und wenn sie nicht frieren will, muß sie einheizen. Bei entsprechender Verteilung der Kochzeiten hätte sie eventuell mit den zum Kochen nötigen Kohlen ausgereicht, so aber sind diese auf einmal verbraucht und nun sind auch noch Kohlen zum Einheizen erforderlich. Jungen Tieren verteilt man daher die tägliche Futterration auf 4—6, älteren Tieren auf 3—4 Mahlzeiten, während man bei Milchkühen allerdings oft auf zwei Mahlzeiten heruntergeht.

Zur Vermeidung von Futterverschwendung lege man außerdem auch bei den einzelnen Mahlzeiten den Tieren das Futter nur in kleinen Portionen vor. Die Freßlust der Tiere bleibt dabei reger, und sie neigen nicht so sehr dazu, Futter zu verderben als sonst.

Die einmal gewählten Futterzeiten, welche möglichst gleichmäßig über den Tag verteilt werden sollten, sind genau einzuhalten. Füttert man einmal früher, einmal später, so werden die Tiere dadurch nur beunruhigt. Füttert man zu früh, so fressen sie noch nicht ordentlich, füttert man zu spät, so fressen sie zu hastig, kauen mangelhaft und ziehen sich leicht Verdauungsstörungen zu. Zudem sind sie zuvor sehr unruhig, was einer Futterverschwendung gleichkommt. Bei Arbeitstieren und in kleineren Wirtschaften, in denen nicht eine besondere Person die Wartung des Viehs zu besorgen hat, ist es ja nicht immer durchführbar, doch sollte man auch hier, soweit wie eben möglich, die einmal angenommenen Futterzeiten einzuhalten suchen.

Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Futtermittel zu verabreichen sind, richtet sich nach den Verhältnissen. Man wird vermeiden, hungrigen Tieren zuerst wertvolle Kraftfuttermittel zu geben, da sie diese sonst sehr hastig verschlingen, nicht ordentlich kauen und so mangelhaft ausnützen. Man wird außerdem den Tieren Futtermittel, welche sie weniger gerne fressen, auf deren Verzehr man aber Gewicht legt, nicht zuletzt geben, denn sonst verschmähen die Tiere dieselben eventuell ganz. Pferden gibt man daher meist zuerst etwas Rauhfutter, dann Hafer und sonstige Kraftfuttermittel, vermengt mit Häcksel, und zum Schluß noch etwas Heu oder Stroh. Auch den Wiederkäuern reicht man zuerst etwas Rauhfutter, dann Kurzfutter, d. h. Rüben und dergl., eventuell vermischt mit Kraftfutter, und zum Schlusse wieder etwas Rauhfutter, also Heu oder Stroh. Ist an letzterem kein Mangel, so kann man den Tieren davon zum Abfüttern stets eine größere Menge vorlegen, sie

fressen dann, falls sie noch nicht gesättigt sind, die feineren Teile heraus, und das andere kann als Einstreu benützt werden.

Daß sämtliche Futtermittel eine möglichst tadellose Beschaffenheit aufweisen müssen, insbesondere auch nicht gefroren sein dürfen, ist schon früher erwähnt worden. Gefrorene Futtermittel dürfen stets erst nach dem Auftauen verwendet werden, da sie sonst die heftigsten Erkältungen der Verdauungsorgane hervorrufen können. Meist aber halten sich einmal gefrorene Futtermittel nicht mehr lange, so daß entsprechende Maßnahmen, wie z. B. bei Kartoffeln und Rüben Einsäuern und dergl., angezeigt sind, wenn größere Mengen derselben gefroren sind. Auch bei Weidegang ist zu vermeiden, daß die Tiere gefrorenes oder bereiftes Futter aufnehmen. Ist es gar nicht zu umgehen, so gebe man Wiederkäuern vorher wenigstens etwas Dürrfutter, so daß sie auf der Weide langsamer fressen, und durch die Verarbeitung des Dürrfutters im Körper auch schon entsprechend Wärme erzeugt wird, während man Schweinen zuvor gedämpfte Kartoffeln, Rüben und dergl., möglichst in noch warmem Zustand, verabreicht.

Zum Tränken der Tiere haben sich Selbsttränken in den meisten Fällen am besten bewährt, nur bei Arbeitspferden und bisweilen bei Jungvieh weisen sie Nachteile auf. Erhitzte Arbeitspferde erkälten sich leicht, wenn sie im Stalle sofort Gelegenheit zum Tränken haben, und daher findet man in ihren Ställen auch nur selten Selbsttränken eingerichtet. Da sie aber in erhitztem Zustand nicht gerne fressen, so gibt man ihnen zunächst etwas angefeuchtetes Futter, reicht ihnen dann eine kleine Menge Wasser und wiederholt dies mehrmals. Ob man sie sonst vor oder nach dem Füttern tränkt, scheint auf die Verwertung des Futters nicht den großen Einfluß zu haben, wie man vielfach glaubte. Am ratsamsten aber erscheint es, wenn man ihnen, falls sie nicht erhitzt sind, vor dem Füttern Gelegenheit zum Tränken bietet und während und nach dem Füttern nochmals. Bei jungen Tieren, namentlich bei jungen Bullen, kann man ferner bei Selbsttränken bisweilen beobachten, daß sie zuviel Wasser aufnehmen, und infolgedessen der Bauch zu umfangreich wird. Meist sind es allerdings nur einzelne Tiere, welche sich einen solchen Wasserverbrauch angewöhnen, und bleibt hier nichts anderes übrig, als eventuell die Selbsttränke zuzubinden und die Tiere aus dem Eimer zu tränken. Bemerkt sei noch, daß es unbedenklich erscheint, wenn Arbeitstiere, selbst in erhitztem Zustand, Wasser erhalten, wenn sie direkt weiterarbeiten müssen, also nicht etwa ruhen können. Durch die bei der Arbeit entstehende Wärme wird hier einer Erkältung vorgebeugt. Fehlen Selbsttränkeeinrichtungen, so tränkt man Rindvieh gleich nach dem ersten Trockenfutter. Das Wasserbedürfnis der Schafe und Ziegen ist gering, doch sollte ihnen bei Stallhaltung ebenfalls bei jeder Mahlzeit, bei Weidegang wenigstens einmal täglich Gelegenheit zur Tränke geboten werden. Großes Wasserbedürfnis dagegen besitzen die Schweine, und bei ihnen darf daher, wenn sie nicht ein sehr wässeriges Futter erhalten, was aber unzweckmäßig ist, das Tränken nicht verabsäumt werden.

Bei der ganzen Fütterung spielt ferner Reinlichkeit noch eine Hauptrolle. Reine Krippen, reine Futtertenne, reine Futtergeschirre, Reinlichkeit überhaupt bei der ganzen Tierhaltung, also reine Haut, reine Streu u. s. w. befördern das Wohlbefinden der Tiere, vermeiden Gesundheitsstörungen aller Art und erhöhen so die Leistungsfähigkeit der Tiere und damit auch die Ausnützung und Verwertung des Futters.

Digitized by Google

2. Erhaltungsfütterung volljähriger Ochsen bei voller Stallruhe.

Wenn man Ochsen während des Winters durchfüttert, ohne von ihnen Arbeit zu verlangen, in der Absicht, sie im kommenden Frühjahr wieder zur Arbeit zu verwenden, so brauchen sie nur Material, um ihre Körperwärme erhalten und die Arbeit der Organe, wie des Herzens, der Lunge, der Verdauungsorgane, der Ausscheidungsorgane u. s. w. leisten zu können. Dazu kommt noch eine geringe Menge für Neubildungen an den Haaren, Hörnern, Klauen und der Haut. Die größte Menge der Nährstoffe aber wird zur Erhaltung der Körperwärme verbraucht, und deshalb wird man auch während dieser Zeit Futtermittel wählen, welche in erster Linie Wärme bilden, wenn sie auch nur wenig für die Kraftleistung übrig lassen. Es sind dies also die Futtermittel, welche verhältnismäßig viel Verdauungsarbeit erfordern, bei welcher ja gleichzeitig Wärme gebildet wird, also die Rauhfuttermittel, insbesondere Stroh, dann auch Heu, Rüben und dergl. Wenn es geht, wird man Kraftfutter ganz zu sparen oder doch dessen Gabe auf ein möglichst geringes Maß einzuschränken suchen. Es empfiehlt sich dies aus dem Grunde, weil die genannten Futtermittel meist billiger sind als Kraftfutter, und, da ruhende Ochsen nichts liefern wie Stallmist, ihre Haltung möglichst verbilligt werden muß.

Da ruhende Ochsen den größten Teil der benötigten Nährstoffe zur Wärmebildung brauchen, so ist es natürlich, daß sie in einem kalten Stalle mehr Nährstoffe verbrauchen als in einem mäßig warmen, und dasselbe gilt, wie schon früher ausgeführt wurde, bei einem zu warmen Stall. Man achte daher darauf, daß die Stallwärme möglichst wenig von 15 ° C abweicht.

Die Wärmeabgabe an die Umgebung hängt ferner von der Größe der Oberfläche der Körper ab. Es ist bekannt, daß ein großer Ofen bei gleicher Güte und gleichem Heizmaterial mehr Wärme an seine Umgebung abgibt, als ein kleiner. Ein großes Tier gibt daher auch in Wirklichkeit eine größere Menge von Wärme an seine Umgebung ab als ein kleines. Da sich aber die Größe, bezw. die Oberfläche der Tiere nicht gut feststellen läßt, so bezieht man sich statt dessen auf das Gewicht derselben. Hierbei aber ergibt sich, daß zwei Tiere von je 300 kg Lebendgewicht zusammen mehr Oberfläche haben, als ein Tier mit einem Lebendgewicht von 600 kg. Sie verbrauchen daher auch zusammen mehr Wärme und daher auch zusammen mehr Nährstoffe als ein Tier von derselben Schwere. Darnach benötigt also auch ein kleines Tier im Verhältnis mehr Nährstoffe als ein großes. Genau ausgeführte Versuche haben ergeben, daß ein Ochse von etwa 600—650 kg Lebendgewicht, auf 1000 kg gerechnet, mindestens 5,2 kg verwertbare Nährstoffe im Werte reiner Stärke (Stärkewerte) verbraucht, und daß darunter etwa 0,6 kg verdauliche wirkliche Eiweißstoffe sein müssen, wenn das Tier in seinem Gewichte erhalten werden soll. Auf 600 kg Lebendgewicht würde das Tier also in Wirklichkeit etwa 3,1 kg Stärkewerte mit 0,36 kg Reineiweiß gebrauchen.

In der Praxis aber verlangt man von Ochsen während des Winters doch oft auch gelegentlich geringe Arbeitsleistungen, und da außerdem die Verdauung und Verwertung der Nährstoffe auch von der Beschaffenheit des einzelnen Tieres abhängt, so geht man mit den Gaben um eine Kleinigkeit höher und rechnet auf 1000 kg Lebendgewicht bei Tieren mit etwa

300	kg	Lebendgewicht	7,70	kg	Stärkewerte
400	„	„	7,00	„	„
500	„	„	6,50	„	„
600	„	„	6,10	„	„
700	„	„	5,80	„	„
800	„	„	5,55	„	„

im großen und ganzen also 6,00 kg.

In diesen Stärkewerten ist die Menge des unentbehrlichen Reineiweißes, und zwar 0,6—0,8 kg auf 1000 kg Lebendgewicht, mit eingerechnet. Die Trockenmasse des Futters soll außerdem auf 1000 kg Lebendgewicht 15—21 kg betragen, und ebenso soll das Futter etwa 100 g Kalk und 50 g Phosphorsäure enthalten.

Die Feststellung des Lebendgewichtes der Tiere erfolgt natürlich am sichersten mit Hilfe der Wage. Steht eine solche nicht zur Verfügung, so läßt sich das Gewicht der Tiere mit Hilfe eines Viehmeßbandes annähernd feststellen oder schließlich auch durch Schätzung ermitteln.

Wie nun nach obigen Angaben eine Berechnung des etwa erforderlichen täglichen Futterbedarfes anzustellen ist, mögen folgende Beispiele zeigen, bei welchen, wie bei allen folgenden Beispielen, Nährstoff- oder Stärkewertgehalt der Futtermittel nach den von Kellner im Mentzel- und Lengerke'schen Kalender angegebenen Zahlen in Rechnung gestellt sind:

1. 2 Ochsen, welche je 600 kg wiegen, sollen während des Winters durchgefüttert werden. Nach obigen Angaben ist auf 1000 kg der Bedarf:

0,6—0,8 kg wirkliches Eiweiß und 6,1 kg oder rund 6,0 kg Stärkewerte.

In der angenommenen Wirtschaft steht reichlich Rotkleeheu von guter Beschaffenheit zur Verfügung, außerdem Futterrüben und mittelgutes Sommerhalmstroh.

Nach der Tabelle im Kalender von Mentzel und Lengerke enthalten nun

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
gutes Rotkleeheu	84 %	5,5 %	31,9 %
mittelgutes Sommerhalmstroh	86 „	1,0 „	18,8 „
mittelgroße Futterrüben	12 „	0,1 „	6,3 „

Auf 1000 kg brauchen die Tiere 6,0 kg Stärkewerte. Bei ausschließlicher Fütterung von Rotkleeheu wären zu 31,9 kg Stärkewerten 100 kg Heu erforderlich, zu 6,0 kg also rund der fünfte Teil davon, das sind 20 kg.

20 kg Rotkleeheu würden, da dieses 84 %, 100 kg also 84 kg Trockenmasse enthalten, 16,8 kg Trockenmasse ergeben, da dasselbe 5,5 %, d. h. 100 kg 5,5 kg Reineiweiß enthalten, 1,1 kg Reineiweiß und, da 100 kg 41,9 kg Stärkewert enthalten, 6,3 kg Stärkewert liefern.

Bei Fütterung von 20 kg Rotkleeheu würden die Tiere auf 1000 kg Lebendgewicht erhalten:

16,8 kg Trockenmasse, 1,1 kg Reineiweiß, 6,3 kg Stärkewert.

Trockenmasse und Stärkewert würden also wohl stimmen, aber die Menge des Reineiweißes ist zu hoch, denn sie braucht nur 0,6 kg zu betragen. Man könnte ja die Tiere so füttern, aber es wäre Verschwendung, und man würde dann wahrscheinlich für seine Kühe recht viel Kraftfutter kaufen müssen, um auch ihnen genügend Eiweiß füttern zu können.

Ein Versuch, die Tiere mit lauter Stroh zu füttern, würde folgendes Zahlenergebnis haben:

100 kg des angegebenen Strohes enthalten 18,8 kg Stärkewert. Um 6,0 kg zu erhalten würde man also rund $^1/_3$ von 100 kg, das sind 33 $^1/_3$ kg Stroh brauchen. $^1/_3$ von 100 kg Stroh aber würden 28 $^2/_3$ kg Trockenmasse und 0,33 kg Reineiweiß enthalten. Die Menge des Reineiweißes würde also in diesem Falle nicht ausreichen.

Außerdem aber wäre die Menge der Trockenmasse sehr hoch gegriffen.

Ein Versuch, die angegebene Menge von Stärkewerten ausschließlich durch Rübenfütterung zu erhalten, würde folgendes Resultat ergeben:

Da 100 kg Rüben 6,3 kg Stärkewerte enthalten, wären für 6,0 kg Stärkewerte rund 100 kg Rüben erforderlich.

100 kg Rüben aber würden enthalten:

12,0 kg Trockenmasse und 0,1 kg verdauliches Reineiweiß.

Die Menge des letzteren wäre also zu gering und ebenso die Menge der Trockenmasse, so daß die Tiere nicht satt würden. Außerdem aber hat sich bei Betrachtung der einzelnen Futtermittel gezeigt, daß so hohe Gaben von Rüben der Gesundheit der Tiere nachteilig sind.

Aus diesem ist zunächst ersichtlich, daß es nicht angängig ist, die Ochsen ausschließlich mit Stroh oder Rüben zu füttern und auch nicht ratsam, dies mit Kleeheu zu tun. Wohl aber können eventuell diese Futtermittel zusammen eine recht geeignete Futtermischung abgeben.

Verwendet man z. B. auf 1000 kg Lebendgewicht:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
10 kg Rotkleeheu, so enthalten diese	8,4 kg	0,55 kg	3,19 kg
10 „ Stroh „ „ „	8,6 „	0,10 „	1,88 „
20 „ Rüben „ „ „	2,4 „	0,02 „	1,26 „
zusammen:	19,4 kg	0,67 kg	6,33 kg

10 kg Rotkleeheu, 10 kg Sommerhalmstroh und 20 kg Rüben würden also 0,67 kg Reineiweiß und 6,3 kg Stärkewerte enthalten, was den Anforderungen entspricht, und 19,4 kg Trockenmasse können die Tiere ebenfalls aufnehmen.

Diese Mischung würde außerdem auch mehr als nötig an Kalk- und Phosphorsäure enthalten, denn nach der Tabelle enthalten 100 kg Rotkleeheu, 2,01 kg Kalk und 0,560 kg Phosphorsäure, 10 kg also 0,201 kg = 201 g Kalk und 0,056 kg = 56 g Phosphorsäure, was nach früheren Angaben mehr als genügt.

Die Tiere wiegen nun aber nicht 1000 kg, sondern einzeln je 600 kg. Es wäre daher auf jedes Tier eine Tagesration von 6 kg Rotkleeheu, 6 kg Sommerhalmstroh und 12 kg Rüben oder für beide zusammen eine solche von 12 kg Rotkleeheu, 12 kg Sommerhalmstroh und 24 kg Rüben zu rechnen.

Was die Verabreichung des Futters anbelangt, so würde man wohl zunächst etwas Heu geben, dann die Rüben mit einem Teil des gehäckselten Strohes, dann wieder Heu und mit Stroh eventuell abfüttern. Wenn die Tiere dieses Stroh dann nicht voll auffressen, so ist der Schaden nicht zu groß, da ihnen dadurch nicht viel Nährstoffe verloren gehen. Legt man aber Wert darauf, oder fressen die Tiere zum Schlusse zu wenig Stroh, so könnte man auch mit diesem beginnen, den größten Teil davon aber häckseln und mit den Rüben vermischen und zum Schlusse mit Heu abfüttern. Vom Standpunkt der Fütterungslehre aus wäre auch nichts dagegen einzuwenden, wenn den Tieren das ganze Stroh und Heu gehäckselt und mit den Rüben vermengt gefüttert würde, aber bei den heutigen Arbeiterverhältnissen wird man nicht mehr häckseln, als unbedingt sein muß. Im Notfalle ließe sich selbst das Zerkleinern der Rüben und dann auch alles Häckseln sparen, zumal wenn man eventuell noch etwas Heu zulegen kann, so daß es nichts schadet, wenn die Tiere keine 10 kg Stroh auffressen.

2. In einem zweiten Falle sollen für dieselben Ochsen zur Verfügung stehen: weniger gutes Wiesenheu und zwar nicht mehr als 5 kg pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht, mittelgutes Sommerhalmstroh und Futterrüben mittlerer Größe.

Es würde sich dann folgende Rechnung ergeben:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht	15—21 kg	0,6—0,8 kg	6,1 kg
Es enthalten nach der Tabelle:			
5 kg Wiesenheu (weniger gut)	4,3 kg	0,16 kg	1,18 kg
5 „ Sommerhalmstroh (mittel)	4,3 „	0,05 „	0,94 „
50 „ Rüben	6,0 „	0,05 „	3,15 „
zusammen:	14,6 kg	0,26 kg	5,27 kg

Beim Überblicken dieser Zahlen fällt auf, daß der Stärkewert beinahe erreicht ist, auch der Bedarf an Trockenmasse, daß aber noch ziemlich viel Reineiweiß fehlt, und zwar mindestens noch etwa 0,34 kg.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
Dies ließe sich nur noch durch viel Stroh ersetzen, so daß die Tiere die Ration nicht auffressen würden. Es empfiehlt sich daher eine Kraftfuttergabe z. B.			
1 kg Sesamkuchen	0,9 kg	0,34 kg	0,71 kg
zusammen:	15,5 kg	0,60 kg	5,98 kg
Die Ration ist nun noch etwas schwach, doch läßt sie sich ergänzen durch noch			
1 kg Sommerhalmstroh mit	0,8 kg	0,01 kg	0,19 kg
zusammen:	16,3 kg	0,61 kg	6,17 kg

Auch der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure würde ausreichen, denn es enthalten:

	Kalk	Phosphorsäure
5 kg Wiesenheu	0,047 kg	0,021 kg
6 „ Stroh	0,019 „	0,010 „
50 „ Rüben	0,015 „	0,030 „
1 „ Sesamkuchen	0,025 „	0,032 „
zusammen:	0,106 kg	0,093 kg
d. s.	106 g	93 g

Da die Ochsen nun je 600 kg wiegen, wären jedem Tier täglich

3,0 kg Wiesenheu
3,6 kg Sommerhalmstroh
30,0 kg Futterrüben
0,6 kg Sesamkuchen zu füttern.

3. Sollte in einer Wirtschaft Heu gar nicht zur Verfügung stehen, so ließe sich etwa folgende Fütterung durchführen:

auf 1000 kg	Trocken-substanz	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
12,5 kg Stroh enthalten	10,75 kg	0,125 kg	2,35 kg
50 kg Rüben „	6,00 „	0,050 „	3,15 „
	16,75 kg	0,175 kg	5,50 kg

Der erforderliche Stärkewert ist damit beinahe erreicht, aber es fehlen noch 0,43 kg Reineiweiß. Man wird also zu einem Kraftfuttermittel greifen müssen, das reich ist an Reineiweiß z. B Baumwollsaatmehl.

1 kg Baumwollsaatmehl enthält	0,90 kg	0,407 kg	0,73 kg
	17,65 kg	0,582 kg	6,23 kg

Damit würden die Ochsen wohl ausreichen. Ein Blick jedoch auf den Kalk- und Phosphorsäuregehalt dieser Futtermittel zeigt, daß sie alle arm an Kalk sind. Es ergibt sich nämlich folgende Rechnung:

	Kalk	Phosphorsäure
12,5 kg Stroh	0,041 kg	0,022 kg
50 kg Rüben	0,015 „	0,030 „
1 kg Baumwollsaatmehl	0,003 „	0,030 „
zusammen:	0,059 kg	0,082 kg
	59 g	82 g

Der Phosphorsäuregehalt ist darnach vollkommen ausreichend, der Kalkgehalt aber etwas nieder, so daß sich bei längerer Dauer dieser Fütterung eine Zugabe von Schlemmkreide empfehlen würde und zwar etwa 80 g auf 1000 kg Lebendgewicht.

Auf jeden Ochsen von 600 kg Lebendgewicht wären daher zu füttern:

7,5 kg Stroh
30,0 kg Rüben
0,6 kg Baumwollsaatmehl und
50 g Schlemmkreide.

Bei diesen Berechnungen ist nun angenommen, daß die Futtermittel tatsächlich den eingesetzten Nährstoffgehalt bezw. Stärkewert haben, ob dies aber in Wirklichkeit der Fall sein wird, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. Der Erfolg der Fütterung aber muß dies zeigen. Bleiben die Tiere auf

ihrem Gewicht, was durch Wage, Meßband oder Augenmaß festzustellen ist, so waren die eingesetzten Zahlen auch mit der Wirklichkeit wohl annähernd übereinstimmend, nehmen sie aber ab, so ist eine weitere Futterzulage erforderlich, und zwar käme in erster Linie eine Erhöhung der Kraftfuttergabe oder der Heuration in Betracht, bis die Tiere sich im Gewicht gleichbleiben. Es sei hier jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß ein Zurückgehen im Körpergewicht zwar stets das Zeichen dafür ist, daß den Tieren zu ihrer Erhaltung mehr Futter gereicht werden muß, aber noch nicht immer auch ein Zeichen dafür, daß die angenommene Nährstoffmenge unrichtig war. Es gibt schwerfutterige Tiere, die das Futter nicht ordentlich verwerten. Diese bald abzuschaffen, wird sich stets empfehlen. Die Verwertung des Futters bleibt aber auch hinter den berechneten Erwartungen zurück, wenn die Tiere schlecht geputzt werden, mit Ungeziefer behaftet sind, roh behandelt werden oder in zu kaltem oder warmem Stalle stehen. Es erhellt daraus deutlich wieder, wie sehr neben der zweckentsprechenden Fütterung eine geeignete sorgfältige Pflege der Tiere auf das Gesamtergebnis, hier die möglichst billige Erhaltung der Tiere, von Einfluß ist. Daß bei der Fütterung ruhender Ochsen auch das Salz nicht vergessen werden darf, sei noch erwähnt.

3. Die Fütterung ausgewachsener Wollschafe.

Reine Erhaltungsfütterung kommt in der Praxis bei Schafen niemals in Betracht, weil sie auch bei ungenügender Ernährung stets etwas Wolle produzieren, wenn auch in diesem Falle auf Kosten des Körpergewichts. Bei Versuchen im Respirationsapparat ließ sich aber auch feststellen, welche Nährstoffmenge Schafe zur bloßen Erhaltung ihres Lebens gebrauchen. Es ist von vornherein einleuchtend, daß wenn man auch hier die von einem Schafe mit bestimmtem Lebendgewicht verbrauchte Nährstoffmenge auf eine Anzahl von Tieren mit einem Gesamtlebendgewicht von 1000 kg umrechnet, die Schafe mehr Nährstoffe verbrauchen werden, als z. B. Ochsen mit zusammen 1000 kg Lebendgewicht, und in der Tat haben die Versuche dies auch ergeben. Es rührt dies daher, daß die Schafe an und für sich viel lebhafter sind als Ochsen, also auch mehr Kraft und damit mehr Nährstoffe für die Muskelbewegungen des Körpers verbrauchen, selbst für den Fall, daß sie im Stalle gehalten werden. Noch größer natürlich ist dieser Mehrverbrauch, wenn die Tiere geweidet werden, und steigt dabei der Verbrauch mit der Abnahme der Güte der Weide. Je größere Flächen die Tiere ablaufen müssen, um ihren Nahrungsbedarf zu befriedigen, um so mehr Kraft verbrauchen sie für diese Bewegung und um so größer wird daher auch der Bedarf an reinem Erhaltungsfutter. Der Mehrbedarf der Schafe gegenüber den Ochsen rührt aber außerdem auch von der verhältnismäßig größeren Körperoberfläche der Schafe her. 1000 kg Lebendgewicht kann im günstigsten Falle ein schwerer Ochse aufweisen, mit Leichtigkeit aber wird dieses Gewicht von zwei mittelschweren Tieren zusammen erreicht. Bei kleinen Schafrassen aber können selbst 70 Stück erforderlich sein, bis sie zusammen 1000 kg Lebendgewicht haben, und bei den schwersten Böcken sind immerhin 10 Stück erforderlich, bis sie zusammen 1000 kg wiegen. Diese große Zahl von Tieren hat natürlich mehr Körperoberfläche als die wenigen Ochsen und gibt daher auch mehr Wärme an die umgebende Luft ab. Andererseits allerdings wird die Wärmeabgabe bei

Schafen wieder durch ihr Wollkleid verlangsamt, damit aber bei erhöhter Körperwärme auch mehr Kraft zur Entwärmung des Körpers benötigt. Bei entsprechenden Versuchen hat sich denn auch gezeigt, daß Schafe auf 1000 kg Lebendgewicht (in geschorenem Zustand gewogen, in sog. Nacktgewicht) zur bloßen Erhaltung des Körpers 0,8 kg verdauliches wirkliches Eiweiß und 8 kg verwertbare Nährstoffe im Werte reiner Stärke (Stärkewerte) brauchen. Die Menge der Trockenmasse mag etwa 18—23 kg betragen.

In der Praxis aber geht mit der Lebenderhaltung die Wollproduktion Hand in Hand, wobei es stets das Bestreben sein wird und sein muß, das Tier in den Stand zu setzen, möglichst viel Wolle zu erzeugen. Die Wolle ist ein Körper eiweißartiger Natur, und daher brauchen die Tiere auch mehr Eiweißstoffe, außerdem aber auch einen erhöhten Vorrat an Stärkewerten.

Die Fähigkeit, mehr oder weniger Wolle erzeugen zu können, hängt in erster Linie von dem einzelnen Tiere ab. Im allgemeinen erzeugen kleinere Schafe im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht mehr Wolle als größere und brauchen daher auch, auf dasselbe Gewicht bezogen, mehr Futter. Unter den einzelnen Tieren selbst aber ist noch ein großer Unterschied. Schafe von zusammen 1000 kg Lebendgewicht (in geschorenem Zustand) erzeugen täglich etwa eine Menge Wolle, welche 120—200 g gewaschener Wolle entspricht, wenn sie das hierfür erforderliche Futterquantum erhalten. Erhalten sie mehr Futter, so nehmen sie an Lebendgewicht zu, ohne doch mehr Wolle zu erzeugen. Erhalten sie weniger Futter, so nehmen sie an Lebendgewicht ab und erzeugen zunächst annähernd dieselbe Menge Wolle, bis das Lebendgewicht auf eine gewisse Grenze heruntergegangen ist, bis die Tiere also heruntergekommen sind und nun auch in der Wollproduktion nachlassen. Hält man die Schafe also nur zum Zweck der Wollproduktion, so ist es geraten, sie in einem mäßigen Ernährungszustand zu halten, sie nicht herunterkommen zu lassen, andererseits sie aber auch nicht zwecklos zu mästen.

Auf 1000 kg Lebendgewicht in geschorenem Zustand (Nacktgewicht) bedürfen nun Schafe größerer Rassen 1,0 kg verdauliches wirkliches Eiweiß und 8,3 kg Stärkewerte, solche kleinerer Rassen 1,2 kg Eiweiß und 9,0 kg Stärkewerte. Der Bedarf an Kalk und Phosphorsäure ist gering. Bei Versuchen wurden auf 1000 kg Lebendgewicht nur etwa 10 g Kalk und 1 g Phosphorsäure im Körper, im Futter also 20—30 g Kalk und 2—3 g Phosphorsäure benötigt, Mengen, welche aus jedem Futter aufgenommen werden können.

Was die Fütterung selbst anbelangt, so ist einmal zu beachten, daß die Schafe wässeriges Futter nicht lieben und auch nicht gut vertragen. Man benützt daher möglichst trockene Weiden und vermeidet andererseits größere Mengen von wässerigen Futtermitteln, wie Rüben, Schlempen, frische Biertreber, Kartoffelpülpe u. s. w. Rüben als Beifutter zu Heu, Stroh und dergleichen können in den schon früher angegebenen Mengen natürlich gereicht werden. Neben Heu, Stroh, das man zum Durchfressen vorlegt, und etwas Rüben, Kartoffeln und dergl. gibt man bei Stallfütterung zum Ausgleich des Eiweißgehaltes Ölkuchen, getrocknete Biertreber, getrocknete Schlempe, eventuell auch Körnerfutter und dergl.

Zur Erzielung einer treuen Wolle, also einer Wolle von gleichmäßiger Feinheit in ihrer ganzen Länge, ist noch darauf zu achten, daß die Tiere in annähernd gleichmäßigem Ernährungszustand gehalten werden, da bei mangel-

hafter Ernährung, wenn die Tiere heruntergekommen sind, nicht nur weniger, sondern auch untreue Wolle produziert wird, ebenso wie wenn die Tiere durch Krankheit zurückgehen.

Werden die Tiere geweidet, so braucht man, wenn sie überhaupt Gelegenheit haben, sich vollzufressen, nicht zu befürchten, daß sie die obigen Nährstoffmengen nicht erhielten, denn zur vollen Sättigung würden sie auf 1000 kg Lebendgewicht etwa 100 kg Weidegras aufnehmen. Darin aber sind etwa enthalten:

Trockenmasse	verdauliches wirkliches Eiweiß	Stärkewerte
22 kg	1,7 kg	11,1 kg

Das Futter ist darnach nur etwas eiweißreicher, als es sein müßte, was ja als ein Nachteil für die Ernährung nicht anzusehen ist.

Für die Winterfütterung aber könnten beispielsweise folgende Futtermischungen in Betracht kommen:

a) Für 1000 kg der gröberen Rassen:
(Gewicht pro 1 Stück etwa 60—100 kg, wie es die Fleisch- und Landrassen aufweisen.)

		Trockenmasse	verdauliches wirkliches Eiweiß	Stärkewerte
Bedarf		18—23 kg	1,0 kg	8,3 kg
enthalten in:				
Wiesenheu (weniger gut)	10 kg	8,6 kg	0,32 kg	2,37 kg
Hülsenfruchtstroh	10 „	8,4 „	0,30 „	1,52 „
Kartoffeln (mittel)	20 „	5,0 „	0,02 „	3,80 „
	zusammen	22,0 kg	0,64 kg	7,69 kg
Die Trockensubstanzmenge, welche die Tiere verzehren können, ist beinahe erreicht. Das Rauhfutter hat aber noch nicht genügend verwertbare Nährstoffe, so daß wohl noch Kraftfuttermittel heranzuziehen sein dürften, z. B. Erdnußkuchenmehl	1 kg	0,9 „	0,387 „	0,75 „
	zusammen	22,9 kg	1,027kg	8,44 kg

Die Ölkuchen würde man wohl mit den Kartoffeln vermengen, nach dem Heu geben und mit Stroh abfüttern, so daß die Tiere nach Belieben vollends ihren Hunger damit stillen könnten. Oder aber man würde eventuell morgens Stroh reichen, mittags Kartoffeln und Erdnußkuchenmehl und abends Heu.

Eine Herde von 200 Stück mit einem Durchschnittsgewicht von 70 kg würde zusammen 14000 kg wiegen und daher bei obiger Fütterung täglich erhalten: 140 kg Heu, 140 kg Stroh, 280 kg Kartoffeln und 14 kg Erdnußkuchenmehl.

b) Für 1000 kg der feineren und kleineren Rassen (z. B. Merino, Heideschnucken und dergleichen):

		Trockenmasse	verdauliches wirkliches Eiweiß	Stärkewerte
Bedarf für 1000 kg		18—24 kg	1,2 kg	9,0 kg
1. z. B. enthalten in:				
Rotkleeheu	10 kg	8,6 kg	0,55 kg	3,19 kg
Gerstenstroh (mit Klee durchwachsen)	5 „	4,3 „	0,12 „	1,21 „
Kartoffeln	20 „	5,0 „	0,02 „	3,80 „
	zusammen	17,9 kg	0,69 kg	8,20 kg
Auch hier fehlt es noch an verwertbaren Nährstoffen, insbesondere auch an Eiweiß, die durch Kraftfutter vollends zu ergänzen wären, z. B. durch:				

		Trockenmasse	verdauliches wirkliches Eiweiß	Stärkewerte
Rapskuchen	1 kg	0,9 kg	0,23 kg	0,61 kg
Sesamkuchen	1 „	0,9 „	0,34 „	0,71 „
	zusammen	19,7 kg	1,26 kg	9,52 kg

Eine Herde von 150 Stück im Durchschnittsgewicht von 40 kg, zusammen also 6000 kg wiegend, würde darnach täglich erhalten: 60 kg Rotkleeheu, 30 kg Stroh, 120 kg Kartoffeln, 6 kg Rapskuchen und 6 kg Sesamkuchen.

2. z. B. enthalten in:

Gerstenstroh (durchwachsen)	5 kg	4,3 kg	0,12 kg	1,21 kg
Lupinenheu (in der Blüte gemäht)	10 „	8,6 „	0,85 „	3,38 „
Kartoffeln	20 „	5,0 „	0,02 „	3,80 „
	zusammen	17,9 kg	0,99 kg	8,39 kg
Zur Ergänzung vollends:				
flacher Roggen (II. Sorte) . .	2 kg	1,7 „	0,22 „	1,31 „
	zusammen	19,6 kg	1,21 kg	9,70 kg

Obige 150 Stück würden also täglich 30 kg Stroh, 60 kg Lupinenheu, 120 kg Kartoffeln und 12 kg Roggen erhalten.

Nicht zu vergessen ist bei den Schafen das Salz, für das sie verhältnismäßig großes Bedürfnis haben.

Bei der Verabreichung des Futters ist außerdem darauf Bedacht zu nehmen, daß dasselbe in die Raufen bezw. Krippen kommt, solange die Schafe sich nicht im Futterraum aufhalten, damit beim Zutragen die Wolle nicht beschmutzt wird. Ist der Stall nicht groß genug, daß man die Tiere einstweilen von den Krippen oder Raufen absperren kann, so bringe man sie solange ins Freie, bis das Futter zugetragen ist.

4. Die Fütterung der Arbeitsochsen.

Die Arbeit der Tiere verursacht im Körper derselben lebhafte Verbrennungsvorgänge. Wie in einer Dampfmaschine zur Erzeugung der Dampfkraft Brennmaterial verbraucht wird, so auch im Tierkörper zur Erzeugung der Muskelkraft. Dabei kann aber nicht etwa die Wärme zur Erzeugung von Muskelkraft noch verwertet werden, welche bei Leistung der Verdauungsarbeit, bei der Tätigkeit der Bakterien und bei sonstigen Gelegenheiten, wie chemischen Umsetzungen und dergl. gebildet wird, sondern es ist zur Erzeugung von Muskelkraft der Verbrauch anderweitig noch nicht ausgenützter Nährstoffe erforderlich. Arbeitstiere müssen daher im Futter einmal eine zur Erhaltung ihres Lebens genügende Menge von Nährstoffen erhalten, dann aber auch noch das zur Arbeitsleistung erforderliche Material bekommen. Daß sich die Menge dieses Materials nach der Höhe der Arbeit richtet, ist selbstverständlich. Zur Arbeitsleistung sind nun alle im Tierkörper verbrennlichen Nährstoffe geeignet, also sowohl das Reineiweiß, als auch das Fett, die stickstofffreien Extraktstoffe und die Rohfaser, selbstverständlich aber nur, wenn sie auch wirklich an die Orte des Verbrauchs, also in die Muskeln gelangt sind, was nur bei den verdaulichen Nährstoffen möglich ist. Aber auch von ihnen kann nur der Teil noch zur Arbeitsleistung verwendet werden, der übrig geblieben ist, nachdem die ganze Verdauungsarbeit geleistet ist. Es ist deshalb auch hier nur zulässig, vom Stärkewert der einzelnen Nähr-

stoffe auszugehen. Der tierische Körper liefert jedoch die Arbeit nicht umsonst. Schon zur Inbetriebsetzung der die Arbeit leistenden Muskeln sind große Kraftmengen erforderlich, so daß für die wirkliche Arbeitsleistung nicht allzuviel mehr übrig bleibt. Es bleibt etwa $^1/_3$ der in den Nährstoffen enthaltenen Kraft für die wirkliche Arbeit übrig, $^2/_3$ dagegen verbrauchen die Muskeln selbst. So kommt es, daß der Verbrauch von 1 g nutzbaren Nährstoffen im Werte reiner Stärke, also von 1 g Stärkewerten, das Tier nur befähigt, 533 kg 1 m weit zu tragen, oder wie man auch sagt 533 mkg (Meterkilogramm) Arbeit zu leisten. Allerdings schwanken diese Zahlen etwas bei den einzelnen Tieren, da es Tiere gibt, die die Arbeit mit weniger Kraftaufwand leisten, und ebenso solche, die einen höheren Kraftaufwand benötigen, aber bei Durchschnittstieren kann man mit diesen Zahlen rechnen.

Die Kraftmenge, welche die Tiere aus den einzelnen Nährstoffen liefern können, ist nicht sehr verschieden. 1 g Eiweiß liefert annähernd (0,94 mal so viel) dieselbe Kraftmenge wie 1 Teil stickstoffreie Extraktstoffe und Rohfaser, nur 1 Teil Fett liefert auch etwa 2,2 (1,91 bezw. 2,12 bezw. 2,41) mal mehr Kraft, wie die übrigen Nährstoffe, entsprechend seinem höheren Wärmewert. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Eiweißstoffe teurer sind als die übrigen Nährstoffe, insbesondere die Kohlehydrate, gibt man daher ausgewachsenen Arbeitstieren nicht mehr Eiweiß als nötig ist, um die Verdauung des Gesamtfutters normal zu erhalten. Nach früher gemachten Angaben genügt es also, wenn auf 10 Teile stickstoffreie Stoffe überhaupt, also Kohlehydrate, Rohfaser und Fett, 1 Teil Reineiweiß kommt. Bei Ochsen, die noch nicht ausgewachsen sind, ist allerdings die Eiweißgabe höher zu bemessen, um den Tieren das zur Vermehrung ihrer Körpermasse erforderliche Eiweiß zu liefern. Man wird bei diesen Tieren unter 1,3—1,5 kg verdauliches Reineiweiß auf 1000 kg Lebendgewicht auch bei leichter Arbeit nicht heruntergehen. Gerne aber erhöht man bei Tieren, welche viel arbeiten müssen, die Menge des Fettes, da 1 g dieses Nährstoffes ja wesentlich mehr Kraft liefert als 1 g der übrigen Nährstoffe, und 1 g Fett den Magen bezw. Verdauungskanal und Körper nicht so sehr beschwert wie etwa 2,2 g eines andern, dieselbe Kraftmenge erzeugenden Nährstoffes. Wesentlich über ein 1 kg Fett auf 1000 kg Lebendgewicht gibt man aber auch bei Arbeitstieren zumeist nicht, obwohl Verdauungsstörungen bei ihnen nicht so leicht eintreten, wie bei andern Tieren, da durch die Bewegung die Tätigkeit des Verdauungskanales angeregt wird.

Auf Grund dieser Verhältnisse stellt Kellner folgenden Bedarf für Arbeitsochsen auf 1000 kg Lebendgewicht fest:

	Trockensubstanz	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
bei schwacher Leistung	20—25 kg	1,1 kg	7,4 kg
bei mittlerer „	22—28 „	1,4 „	9,7 „
bei starker „	25—30 „	1,8 „	12,8 „

wobei es wünschenswert erscheint, daß die Tiere im ersteren Fall etwa 0,3 kg, im zweiten etwa 0,5 kg und im letzten Fall etwa 0,8 kg Fett im Futter mit erhalten.

Im übrigen ist bei der Fütterung von Arbeitsochsen zu beachten, daß denselben nicht zugemutet werden darf, einen allzu beschwerten Verdauungskanal herumzutragen, da auch dies als Arbeit aufzufassen ist. Man überschreitet daher die in obigen Sätzen angegebenen Mengen der

Trockensubstanz möglichst nicht. Ebenso darf man den Tieren, je mehr sie arbeiten müssen, um so weniger Verdauungsarbeit zumuten. Futtermittel, welche in dieser Beziehung große Anforderungen stellen, wie z. B. Stroh, auch Heu und dergl. müssen daher mit zunehmender Anforderung an die Arbeitskraft mehr und mehr zurücktreten und den Hackfrüchten, sowie geeigneten Kraftfuttermitteln Platz machen. Vom Rauhfutter ist natürlich dem Heu vor dem Stroh der Vorzug einzuräumen, letzteres darf bei stark arbeitenden Tieren überhaupt nur in mäßiger Menge verwendet werden. Über 20 kg Rauhfutter pro 1000 kg Lebendgewicht wird man bei Arbeitstieren zweckmäßigerweise nicht geben. Auch ausschließliche Fütterung mit Grünfutter ist Arbeitsochsen bei stärkerer Inanspruchnahme nicht zuträglich, da auch dieses oft erhebliche Verdauungsarbeit verursacht und außerdem wegen seines hohen Wassergehaltes den Körper stark belastet. Von den Hackfrüchten verdienen bei Arbeitsochsen die Kartoffeln den Vorzug vor den Rüben, da ihre Nährstoffe vollwertig sind. Rohe Kartoffeln sind den gekochten oder gedämpften vorzuziehen, da sie weniger auf Fetterzeugung hinwirken als diese. Von den Kraftfuttermitteln verdienen besonders die Körnerarten, namentlich Mais und Hafer, aber auch Hülsenfrüchte, Roggen und Weizen, ferner die Ölkuchen Berücksichtigung. Äußerst schätzenswerte Dienste leistet auch die Melasse. Alles Kraftfutter ist den Arbeitstieren trocken, eventuell im Gemenge mit Rüben und Häcksel, vorzulegen, nicht aber als Tränke zu verabreichen. Mit letzteren veranlaßt man die Tiere nur zu übermäßiger Wasseraufnahme, was ihre Arbeitsleistung beeinträchtigt. Das Herumtragen des Wassers im Körper und die Ausscheidung desselben erfordern Kraft, die dann zu wirklicher Arbeitsleistung nicht mehr verfügbar ist. Außerdem aber sind mit Wasser aufgeschwemmte Muskeln überhaupt nicht so leistungsfähig, wie trockene Muskeln. Aus denselben Gründen sind auch sehr wässerige Futtermittel, wie größere Mengen von Schlempe, Rübenschnitzeln usw., für Arbeitstiere ungeeignet. Andererseits müssen Arbeitstiere Gelegenheit haben, ihren Durst zu stillen und dem Körper seinen normalen Wassergehalt zu erhalten. Von größter Bedeutung ist dies im Sommer, wo es dem Körper oft schwer wird, die bei der Arbeitsleistung entstehende Wärme los zu werden, und wo dies zumeist nur durch reichliche Schweißbildung ermöglicht ist. Zu letzterer muß aber der nötige Wasservorrat im Körper vorhanden sein.

An Aschenbestandteilen brauchen Arbeitstiere kaum mehr als ruhende Tiere, nur zur Bildung der größeren Menge Verdauungssäfte, welche sie zur Verdauung des reichlichen Futters benötigen, sind auch etwas mehr anorganische Stoffe erforderlich. Bei normalem Futter aber wird es daran nie fehlen. Salz muß in den schon an früherer Stelle angegebenen Mengen auch den Arbeitsochsen gefüttert werden.

Fernerhin darf bei der Fütterung von Arbeitsochsen nicht übersehen werden, daß dieselben Zeit zum Wiederkäuen brauchen, wenn das Futter richtig verarbeitet werden soll. Bei mäßiger Arbeit kann man zwar beobachten, daß die Tiere auch während der Arbeit wiederkäuen, doch geschieht dies in diesem Falle nur unvollkommen. Da Ochsen schon allein zur Futteraufnahme 1 ½—2 Stunden benötigen, so sollte man ihnen stets eine Ruhepause von 2 ½—3 Stunden über Mittag gewähren, damit ihnen die erforderliche Zeit zum Wiederkäuen verbleibt.

Zu vermeiden ist, daß die Tiere während der arbeitsreichen Zeit

herunterkommen. Muß man viel Arbeit von ihnen verlangen, so füttere man auch reichlich, kann man ihnen nicht viel Zeit zum Fressen und Wiederkäuen lassen, so bereite man ihnen das Futter entsprechend zu, häckfele also den größeren Teil des Rauhfutters und gebe den Tieren außerdem Futtermittel, die nicht viel Verdauungsarbeit verursachen, also mehr Kraftfutter. Da man nie sicher ist, ob man den Gehalt der Futtermittel, insbesondere der Rauhfuttermittel richtig eingeschätzt hat, da andererseits auch die Höhe der Arbeitsleistung im landwirtschaftlichen Betriebe vielfach nicht so sicher ermittelt werden kann, auch häufig wechselt, so lege man also an Futter zu, sobald die Tiere im Ernährungszustand zurückgehen wollen, und sehe darauf, daß sie stets in mittlerem Ernährungszustand bleiben. Wohl sind die Tiere ja im stande, wenn sie mit dem Futter nicht auskommen, von ihrer Körpermasse zuzusetzen, wobei sie in erster Linie das etwa im Körper abgelagerte Fett, nach dessen Verbrauch aber auch von dem am Aufbau der Organe beteiligten Eiweiß verbrauchen, aber dieser Zuschuß kann natürlich nur eine Zeitlang erfolgen. Außerdem aber ist es unwirtschaftlich, die im Körper abgelagerten Stoffe zur Arbeitsleistung der Tiere heranzuziehen, denn um sie später wieder hinzufüttern, braucht man viel mehr Futtermaterial als man nötig gehabt hätte, wenn man durch Futterzulage den Körperzuschuß vermieden hätte. Körperfett und Körpereiweiß, leisten nicht mehr als Futterfett und Futtereiweiß, aber um wieder 1 Teil Körperfett oder Körpereiweiß zu bilden, ist wesentlich mehr als 1 Teil Futterfett bezw. Futtereiweiß nötig. Dazu kommt, daß um dem Zerfall von Körpereiweiß vorzubeugen, bei Arbeitstieren recht wohl eine entsprechende Menge von billiger Stärke oder Zucker, von Kohlehydraten überhaupt, genügt, während zur Erzeugung des Organeiweißes, also zum Hinfüttern des Fleisches, später nur das teure Futtereiweiß dienen kann. Andererseits allerdings ist es nicht empfehlenswert, Ochsen, die zum Arbeiten bestimmt sind, in übermäßig gutem Ernährungszustand zu halten, sie zu mästen, denn fette Tiere arbeiten schwerer, brauchen schon mehr Nährstoffe zur Erhaltung ihres Lebens und verbrauchen auch mehr Nährstoffe zur Leistung einer bestimmten Arbeit. Ein mittlerer Ernährungszustand ist für Arbeitstiere stets am empfehlenswertesten. Auch Überanstrengung der Tiere, selbst wenn sie nur kurze Zeit dauert, ist unwirtschaftlich. Ermüdete Tiere haben z. B. bei Versuchen um 18 % mehr Nährstoffe zur Leistung derselben Arbeit verbraucht, wie nicht ermüdete Tiere. Man gönne den Arbeitsochsen daher zwischen der Arbeitszeit immer mäßige Ruhepausen und vermeide auch kurze Überanstrengungen.

Von Interesse ist noch, daß an Arbeit gewöhnte Tiere zur Leistung einer bestimmten Arbeit eventuell 10—30 % weniger Nährstoffe brauchen, als ungeübte Tiere. Wenn man dazu noch berücksichtigt, daß je nach der Individualität des einzelnen Tieres die für eine bestimmte Arbeit erforderliche Kraftmenge in weiten Grenzen schwankt, so ergibt sich daraus noch mehr das Gebot, stets am Ernährungszustand seiner Tiere zu prüfen, ob ihr Futter ihren Bedürfnissen angepaßt ist. Ebenso aber weisen diese Umstände darauf hin, daß schwerfutterige Tiere, also Tiere, die aus einer bestimmten Menge Futter nicht genug Arbeit leisten können, möglichst bald aus dem Stalle zu schaffen sind. Gerade die Fütterungsnormen werden in dieser Beziehung gute Anhaltspunkte liefern können, denn wenn Tiere zu einer bestimmten Arbeit wesentlich mehr Nährstoffe brauchen, als den Normen entspricht, so wird man

solche Tiere stets im Auge behalten müssen. Ist der Mehrverbrauch an Futter nicht dadurch bedingt, daß das Futter nicht die Güte besitzt, die man angenommen hat, oder daß die Tiere nicht genug Ruhe haben, um das Futter richtig zu verdauen, oder daß sie überanstrengt werden, so wird es sich eventuell um kranke oder aber um schwerfutterige Tiere handeln.

Zunächst sei nun noch folgendes Beispiel für die Fütterung von Arbeitsochsen angeführt und zwar berechnet auf 1000 kg Lebendgewicht:

a) für leichte Arbeit:

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		20—25 kg	1,1 kg	7,4 kg
enthalten in:				
Rotkleeheu (gut)	10 kg	8,350 kg	0,550 kg	3,190 kg
Kartoffeln (mittelgut)	10 „	2,500 „	0,010 „	1,900 „
zusammen		10,850 kg	0,560 kg	5,090 kg
Hiernach fehlt zunächst noch ziemlich viel Reineiweiß, daher z. B. Erdnußkuchenmehl Rufisque	1 kg	0,910 „	0,452 „	0,775 „
zusammen		11,760 kg	1,012 kg	5,865 kg
Nun fehlen auch noch ca. 9 kg Trockenmasse und 1,6 kg Stärkewerte, man wird also ein Futtermittel wählen können, das nicht so nährstoffreich ist, z. B.:				
Sommerhalmstroh (mittelgut)	10 kg	8,570 „	0,100 „	1,880 „
zusammen		20,330 kg	1,112 kg	7,745 kg

Mit dieser Futtermischung von 10 kg Rotkleeheu, 10 kg Sommerhalmstroh, 10 kg rohen Kartoffeln und 1 kg Erdnußkuchenmehl könnte man also die Fütterung beginnen und dann beobachten, ob die Tiere dabei sich im Nährzustand erhalten. Ist dies nicht der Fall, so wären eventuell noch etwas Erdnußkuchenmehl oder auch etwas Kartoffeln zuzulegen, sollten die Tiere dagegen sich anmästen, so könnte die Kartoffelration etwas verringert werden Eine Verringerung der Erdnußkuchenmehlration erscheint nicht angezeigt, damit das erforderliche Eiweißminimum nicht unterschritten wird.

Sollten die Tiere mehr Arbeit bekommen, so ließe sich die Ration folgendermaßen erweitern:

b) für mittlere Arbeitsleistung:

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		22—28 kg	1,4 kg	9,7 kg
Rotkleeheu, Kartoffeln und Erdnußkuchenmehl könnten wohl bleiben wie oben, aber 10 kg Stroh ist für Tiere mit mittlerer Arbeitsleistung zu viel, d. h. das Stroh ist nicht nährstoffreich genug.				
10 kg Rotkleeheu, 10 kg Kartoffeln, 1 kg Erdnußkuchenmehl enthalten nach dem Vorstehenden:		11,760 kg	1,012 kg	5,865 kg
dazu Rotkleeheu	5 kg	4,170 „	0,275 „	1,595 „
„ Kartoffeln	10 „	2,500 „	0,010 „	1,900 „
zusammen		18,430 kg	1,297 kg	9,360 kg
Nun fehlt besonders noch etwas Eiweiß, daher Erdnußkuchenmehl (Rufisque)	0,25 kg	0,230 „	0,113 „	0,194 „
zusammen		18,660 kg	1,410 kg	9,554 kg
Da die Tiere mit 18,6 kg Trockenmasse noch nicht ganz satt sein werden, nehmen sie immerhin noch auf Sommerhalmstroh (mittel)	5 kg	4,270 „	0,050 „	0,940 „
zusammen		22,930 kg	1,460 kg	10,494 kg

Die Ochsen würden zunächst also im Ganzen auf 1000 kg Lebendgewicht erhalten: 15 kg Rotkleeheu, 5 kg Sommerhalmstroh, 20 kg Kartoffeln und 1,25 kg Erdnußkuchenmehl. Der Bedarf ist damit gedeckt, ob es genügt oder zu viel ist, zeigt das Aussehen der Tiere nach einiger Zeit der Fütterung.

Müssen die Tiere noch mehr arbeiten, so ließen sich die Rationen folgendermaßen vollends erweitern:

c) für schwere Arbeit:

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht	25—30 kg	1,8 kg	12,8 kg
Von der vorhergehenden Ration wird das Stroh durch ein nährstoffreicheres Futter zu ersetzen sein.			
15 kg Rotkleeheu, 20 kg Kartoffeln, 1,25 kg Erdnußkuchenmehl enthielten	18,660 kg	1,410 kg	9,554 kg
dazu käme z. B. Rotkleeheu (gutes) . . 5 kg	4,170 „	0,275 „	1,595 „
zusammen	22,830 kg	1,685 kg	11,149 kg
Da die Tiere nun schon 20 kg Rauhfutter haben, wird man ihnen bei der starken Arbeit nicht mehr viel zumuten dürfen und daher nährstoffreiches Kraftfutter zulegen müssen z. B.:			
Mais . . . . . 1 kg	0,870 „	0,066 „	0,815 „
Reisfuttermehl . . . . . 1 „	0,870 „	0,060 „	0,684 „
zusammen	24,570 kg	1,811 kg	12,648 kg
Die Ration erscheint noch etwas schwach, daher ev. noch zu:			
Reisfuttermehl . . . . . 0,5 kg	0,430 „	0,030 „	0,342 „
zusammen	25,000 kg	1,841 kg	12,990 kg

Darnach würde die Ration also bestehen aus: 20 kg Rotkleeheu, 20 kg Kartoffeln, 1,25 kg Erdnußkuchenmehl, 1 kg Mais (in Form von Schrot gefüttert) 1,5 kg Reisfuttermehl. Je nachdem die Tiere sich im Ernährungszustand bei diesem Futter halten, wäre sodann noch zuzulegen oder eventuell die Ration noch zu kürzen z. B. an Reisfuttermehl oder auch an Kartoffeln usw.

Zum Abfüttern würde es sich empfehlen, den Tieren noch etwas Stroh vorzulegen, von dem sie vielleicht noch etwas, aber nicht mehr viel aufnehmen würden.

Die Futterration gibt stets das Futter für einen ganzen Tag an, das entsprechend auf die bei Arbeitsochsen stets eingehaltenen 3 Mahlzeiten zu verteilen wäre. Ein Paar leichtere Ochsen wiegt zusammen etwa 1000 kg, d. s. 10 dz oder pro Stück ungefähr etwa 10 Ztr. Sind die Tiere schwerer, wiegen sie pro Stück etwa 12 Ztr., zusammen also 12 dz, so wären die Rationen entsprechend d. h., da 12 dz um $^1/_5$ mehr ist, als 10 dz, je um $^1/_5$ zu erhöhen. Sie würden sich dann stellen

	bei leichter Arbeit	bei mittlerer Arbeit	bei starker Arbeit
Rotkleeheu	12 kg	18 kg	24 kg
Sommerhalmstroh	12 „	6 „	—
Kartoffeln	12 „	24 „	24 „
Erdnußkuchenmehl	1,2 „	1,5 „	1,5 „
Maisschrot	—	—	1,2 „
Reisfuttermehl	—	—	1,8 „

Sollten die Ochsen aber noch schwerer sein, so wäre nach dem vorstehenden Beispiel die entsprechende Erhöhung der Rationen zu berechnen.

Bei den vorhergegangenen Ausführungen ist stets von leichter, mittlerer und starker oder schwerer Arbeit gesprochen worden. Es sind dies sehr dehnbare Begriffe, und sollen sie daher noch etwas näher bezeichnet werden. Schon in dem Kapitel über die Fütterung von Ochsen während der Stallruhe ist erwähnt worden, daß die dort angegebene Futterration von 6,0 kg Stärkewerten auf 1000 kg Lebendgewicht die Tiere noch zu geringen Arbeitsleistungen befähige. Geht man auch hier zunächst von einem Paar Ochsen aus, das zusammen 10 dz wiegt, so würden diese durch das Futter befähigt, noch täglich etwa 2 Stunden lang auf ebener Straße in der bei Ochsen üblichen Schnelligkeit eine Ladung von 20 dz samt dem entsprechenden Wagen zu ziehen, bei dem Futter für leichte Arbeitsleistung könnte die Ladung 25 dz und die Arbeitsdauer 4 Stunden betragen, bei dem Futter für mittlere

Arbeitsleistung könnte bei einer Ladung von 25 dz die Arbeitsdauer auf 8 Stunden ausgedehnt werden, und bei dem Futter für starke Arbeitsleistung könnte die Ladung auch 35 dz und die Arbeitsdauer 10 Stunden betragen, wenn die Tiere dieses Gewicht überhaupt noch zu ziehen vermögen, was von der Individualität derselben abhängig ist. Für Tiere mit höherem Gewicht, die demzufolge auch mehr Futter erhalten würden, würden sich diese Leistungen entsprechend dem Gewichte erhöhen. Würde es sich um Pflugarbeit handeln, so würde auf mittelschwerem Boden das Futter die Tiere zu folgenden Arbeitsleistungen befähigen.

	Paar Ochsen	zusammen Schwere dz	Stunden täglich	Furchentiefe cm	Furchenbreite cm
1. Stallfutter	1	10	4,5	10	14
2. Futter für leichte Arbeit	1	10	12	10	14
	1	10	4,5	15	21
	1	12	10	12	17
	1	15	10	13	18
3. Futter für mittere Arbeit	1	10	9	15	21
	1	10	4,5	20	28
	1	12	5,5	20	28
	1	15	6,5	20	28
	1	15	10	16	22
	1	12	10	15	21
4. Futter für starke Arbeit	1	10	8	20	28
	1	12	9	20	28
	1	10	10	17,5	24
	1	12	10	19	27
	1	15	10	20	28
	2	15	10	28	39

Selbstverständlich können dies nur Annährungswerte sein, aber sie geben immerhin deutlichere Anhaltspunkte als die Bezeichnungen leicht, mittel und stark.

Über die Fütterung von Kühen, welche zur Arbeit benützt werden, wird in dem Kapitel über Fütterung der Milchkühe Näheres ausgeführt werden.

5. Die Fütterung der Arbeitspferde.

Die Arbeitsleistung erfolgt bei den Pferden nach denselben Grundsätzen wie bei den Arbeitsochsen; Arbeitspferde bedürfen demnach auch derselben Nährstoffe. Ein Unterschied kann nur insofern eintreten, als Pferde zeitweise in rascher Gangart benützt werden. Sie verbrauchen dann in kurzer Zeit viel Sauerstoff im Körper und müssen daher, wenn dessen Zufuhr gewährleistet sein soll, über viel rote Blutkörperchen verfügen. Da diese als Eiweißstoffe aufzufassen sind, so benötigen Pferde, die häufig in rascher Gangart benützt werden, ein Futter, das reicher ist an Eiweißstoffen. Im landwirtschaftlichen Betriebe aber verlangt man für gewöhnlich keine Rennleistungen, und deshalb genügt es auch bei den Pferden, wenn auf 1 Teil Eiweißstoffe etwa 10 Teile stickstoffreie Nährstoffe kommen, wie dies auch bei den Arbeitsochsen festgestellt wurde. Für Rennleistungen allerdings ist ein Eiweißverhältnis von etwa 1:7 erforderlich. Außer dem Produktionsfutter benötigen natürlich auch die Arbeits-

Digitized by Google

pferde Erhaltungsfutter. Dieses ist etwas höher als wie beim Rindvieh, da die Pferde an und für sich lebhafter sind und beträgt auf 1000 kg Lebendgewicht 6,6 kg Stärkewerte. Erhalten Pferde bei Stallruhe ein über den Erhaltungsbedarf hinausgehendes Futter, so setzen sie den Überschuß nicht wie Ochsen ausschließlich in Form von Fett oder Fleisch im Körper an, sondern sie verbrauchen einen großen Teil des Überschusses durch lebhaftere Bewegung im Stalle, sie werden also unruhig. Im übrigen ist es ja bekanntlich der Gesundheit der Pferde zweckdienlicher, wenn sie nicht längere Zeit anhaltend auf dem Stalle gehalten werden müssen. Die Menge von Stärkewerten, welche die Pferde zur Fortbewegung des eigenen Körpers bei der Arbeit benötigen, wechselt nach der Gangart. So bedarf ein Pferd von 500 kg Lebendgewicht, das ein Geschirr von etwa 20 kg Schwere trägt, zur Zurücklegung eines Weges von 1 km 39,6 g Stärkewert, wenn es im Schritt geht, so daß es in einer Stunde 4 km zurücklegt, wie dies bei schweren Arbeitspferden und auch beim Pflügen zumeist etwa vorkommt. Es bedarf jedoch zu demselben Weg von 1 km 50,2 g Stärkewert, wenn es so rasch geht, daß es in einer Stunde 5,4 km zurücklegen kann, und wenn es im Trab 10,6 bis 12,3 km in der Stunde zurücklegt, so bedarf es auf 1 km Weges sogar 75,3 g Stärkewerte. Die Unterschiede sind also recht bedeutend, da die Tiere in rascherem Schrittempo über 25 % (27 %) und im Trab 90 % mehr Kraft zur Fortbewegung des eigenen Körpers brauchen.

Da der Verdauungskanal des Pferdes kleiner ist, als der der Wiederkäuer, so muß den Pferden die erforderliche Menge von Stärkewerten in einer geringeren Menge von Trockenmasse verabfolgt werden. Nicht unberücksichtigt wird ferner bleiben dürfen, daß Pferde rohfaserreiche Futtermittel, also das Rauhfutter, nicht so gut verdauen wie Wiederkäuer, und daß sie außerdem ein geringeres Wasserbedürfnis haben als diese. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse stellt Kellner folgende Normen für die Fütterung von Arbeitspferden pro 1000 kg Lebendgewicht auf:

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
bei leichter Arbeit . .	18—23 kg	1,0 kg	9,2 kg
bei mittlerer Arbeit .	21—26 „	1,4 „	11,6 „
bei starker Arbeit . .	23—28 „	2,0 „	15,0 „

Die Menge des Rauhfutters darf bei Pferden nicht zu hoch bemessen werden. Sie sollte 20 kg nicht übersteigen und ist bei schwerer Arbeit und, namentlich wenn die Tiere in rascher Gangart benützt werden, auf 15 kg und selbst 10 kg pro 1000 kg Lebendgewicht zu ermäßigen. Ganz weglassen darf man übrigens dasselbe nicht, da die Verdauungstätigkeit sonst notleidet, und selbst Körnerfutter nicht mehr richtig verdaut wird. Man verwendet für Pferde gutes Wiesenheu, Luzerne-, Esparsetteheu, auch Rotkleeheu, doch von letzterem zweckmäßigerweise nicht zu viel, da die Tiere sonst gerne dickblütig werden. Saures Heu wird von Pferden ebenfalls gefressen, doch läßt sich mit ihm nicht dieselbe Wirkung erzielen wie mit gutem Heu. Etwas Grünfutter ist Arbeitspferden im Sommer sehr dienlich, es sollte aber nie als ausschließliches Futter, auch nicht bei Haferzugabe, verwendet werden, da der Wassergehalt desselben für Pferde zu hoch ist, und dieselben deshalb bei vorwiegender Grünfütterung an Arbeitsfähigkeit einbüßen. Man gebe also stets noch Heu zu. Von den Stroharten gibt man den Pferden zumeist Hafer- oder Gerstenstroh, im Notfall auch Weizenstroh. Roggenstroh ist wegen seiner Härte zur

Fütterung weniger geeignet. Größere Mengen von Wurzel- oder Knollengewächsen sind Arbeitspferden wegen ihres hohen Wassergehaltes nicht zuträglich, doch gibt man ihnen gerne etwas Mohrrüben, eventuell auch bis zu 20 kg Kartoffeln. Von den Kraftfuttermitteln ist der Hafer durch andere Futtermittel nicht voll ersetzbar, und sollte etwas Hafer daher stets zugefüttert werden. Neben Hafer verwendet man von den Körnerfrüchten noch Mais, Gerste, auch Roggen und Ackerbohnen. Sehr gut bewährt hat sich ferner die Fütterung von Melasse und von Rohzucker, von welchem man natürlich nur Nachprodukte verwendet. Von sonstigen Kraftfuttermitteln kommen dann namentlich Trockentreber und Trockenschlempe, sowie Leinkuchen, auch Erdnuß-, Palm- und Kokosnußkuchen in Betracht. Kleie wird namentlich in Müllereien vielfach als Pferdefutter benützt, doch halte man sich in mäßigen Grenzen, da sie die Entstehung von Darmsteinen begünstigt.

Als Beispiele seien folgende Rationen angeführt:

1. leichte Arbeit:

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		18—23 kg	1,0 kg	9,2 kg
enthalten in:				
gutem Wiesenheu	10 kg	8,570 kg	0,380 kg	3,100 kg
Hafer (mittelgut)	5 „	4,335 „	0,360 „	2,985 „
Mais	3 „	2,610 „	0,198 „	2,445 „
	zusammen	15,515 kg	0,938 kg	8,530 kg
dazu Haferstroh	5 kg	4,235 „	0,050 „	0,850 „
	zusammen	19,750 kg	0,988 kg	9,380 kg

2. mittlere Arbeit:

Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		20—26 kg	1,4 kg	11,6 kg
enthalten in:				
Esparsetteheu	5 kg	4,175 kg	0,375 kg	1,555 kg
gutem Wiesenheu	5 „	4,285 „	0,190 „	1,550 „
Hafer	7,5 kg { 5 „	4,335 „	0,360 „	2,985 „
	{ 2,5 „	2,167 „	0,180 „	1,492 „
Mais	4 kg { 3 „	2,610 „	0,198 „	2,445 „
	{ 1 „	0,870 „	0,066 „	0,815 „
	zusammen	18,442 kg	1,369 kg	10,842 kg
dazu Haferstroh	5 kg	4,235 „	0,050 „	0,850 „
	zusammen	22,677 kg	1,419 kg	11,692 kg

Durch Ersatz von 5 kg Wiesenheu durch 5 kg Esparsetteheu, das wesentlich eiweißreicher ist, und eine weitere Kraftfutterzulage ließ sich darnach die Ration für leichtere Arbeit in die für mittlere Arbeitsleistung erweitern.

3. Für schwere Arbeit:

Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		23—28 kg	2,0 kg	15,0 kg
enthalten in:				
Esparsetteheu	10 kg	8,350 kg	0,750 kg	3,110 kg
Wiesenheu	5 „	4,285 „	0,190 „	1,550 „
Hafer	7,5 „	6,502 „	0,540 „	4,477 „
Mais	6 kg { 4 „	3,480 „	0,264 „	3,260 „
	{ 2 „	1,740 „	0,132 „	1,630 „
	zusammen	24,357 kg	1,876 kg	14,027 kg

Zur Ergänzung des Eiweißbedarfes empfiehlt sich die Zugabe von

		Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
Ackerbohnen	1 kg	0,857 kg	0,193 kg	0,666 kg
	zusammen	25,214 kg	2,069 kg	14,693 kg
dazu Haferstroh	2,5 kg	2,117 „	0,025 „	0,425 „
	zusammen	27,331 kg	2,094 kg	15,118 kg

Die Ausdrücke leichtere, mittlere und starke Arbeit bedürfen auch hier einer Erläuterung.

Die Ration für leichte Arbeitsleistung ist für ganztägige Arbeit nicht bestimmt, ein Paar Pferde von zusammen 10 dz Lebendgewicht könnten damit etwa 5 Stunden in langsamem Tempo eine Zugkraft von 40 kg ausüben, was einer Ladung von etwa 10 dz samt dem erforderlichen Wagen entsprechen würde.

Die Ration für mittlere Arbeitsleistung würde ein Paar Pferde von demselben Gewicht bei 10stündiger Arbeitszeit in langsamem Tempo zu einer Zugkraft von etwa 35 kg befähigen, was einer Pflugarbeit auf mittelschwerem Boden mit 10 cm Furchentiefe oder einer Zugleistung von ca. 9 dz entsprechen würde. Bei 5stündiger Arbeitszeit und rascherem Schrittempo (5,4 km pro Stunde) könnten die Tiere etwa 85 kg Zugkraft ausüben oder ca. 20 dz Ladung ziehen.

Die Ration für schwere Arbeit entspricht bei 10stündiger Arbeitszeit in langsamem Schrittempo einem Zugkraftsaufwand von ca. 80 kg, also einer Ladung von etwa 20 dz, bei rascherem Tempo einem Zugkraftsaufwand von 55 kg, also einer Ladung von rund 15 dz.

Auch bei den Pferden ist es erforderlich, die Richtigkeit der aufgestellten Futterration am Fütterungserfolg zu prüfen.

Man halte auch die Pferde in einem mittleren Ernährungszustand. Die Tiere zu Zeiten starker Inanspruchnahme herunterkommen zu lassen, ist ebenso unwirtschaftlich wie bei den Arbeitsochsen. Nicht unerwähnt aber soll bleiben, daß wenn die Pferde aus irgend einer Veranlassung mehrere Tage ruhen müssen, das Futter wesentlich zu kürzen ist, da namentlich Pferde der schweren Arbeitsschläge sonst sehr zu schwarzer Harnwinde neigen.

Wenn sie nicht krank sind, sollten sie täglich mindestens einige Stunden bewegt werden.

Salz darf natürlich auch bei der Fütterung der Pferde nicht fehlen.

Sind Arbeitspferde noch im Wachsen begriffen, so bemesse man auch bei leichter Arbeit die Eiweißgabe nicht unter 1,5—2,0 kg pro 1000 kg Lebendgewicht, damit es den Tieren nicht an dem zur Vergrößerung ihres Körpers erforderlichen Eiweiß fehlt.

6. Die Mast des Rindviehs.

Zur Mast aufgestellt werden bekanntlich ältere Arbeitsochsen, ausrangierte Zuchtbullen, abgemolkene Milchkühe und teilweise auch junge Bullen und Färsen im Alter von etwa 1½—2 Jahren. Die in manchen Gegenden übliche Mast der Kälber wird bei dem Kapitel der Jungviehfütterung besprochen werden und daher hier außer Betracht bleiben.

Die Mast der Tiere besteht nun in erster Linie in einer Zunahme des Lebendgewichtes. Bei genauen Untersuchungen hat sich dabei ergeben, daß die Lebendgewichtszunahme aus rund 25 % Wasser, 66,6 % Fett, 7,5 % Fleisch und 1,5 % Aschenbestandteilen besteht. Das Fett spielt also für gewöhnlich

die Hauptrolle, Fleisch, also Eiweißstoffe werden nur wenig mehr angesetzt. Es rührt dies daher, daß bei den Tieren nur im Jugendzustand die Muskelmasse sich noch vermehrt, in späterem Alter dagegen die Muskelfasern sich höchstens mit einer größeren Menge von Fleischsaft anfüllen. Ist dieser Zustand aber erreicht, so findet eine weitere Fleischbildung nicht mehr statt. Zwar ist auch das im Körper abgelagerte Fett in eiweißhaltiger Masse eingebettet, und daher findet noch ein geringer Ansatz eiweißhaltiger Stoffe im Körper statt, aber bedeutend ist er, wie aus obigen Zahlen hervorgeht, nicht. Eine Anfüllung der Muskelfasern mit Fleischsaft ist aber natürlich nur möglich, wenn diese nicht von vornherein schon gefüllt sind. Bei gut genährten Tieren ist dies immer der Fall, und deshalb wird bei ihnen während der Mast auch außer Wasser beinahe nur Fett im Körper abgelagert. Weniger gefüllt mit Fleischsaft aber sind die Muskelfasern bei abgearbeiteten Arbeitstieren, bei abgemolkenen Milchkühen u. s. w., sofern also die Tiere überhaupt einen geringen Ernährungszustand aufweisen. Bei solchen Tieren wird es die erste Aufgabe des Mästers sein, die Muskelfasern mit Fleischsaft anzufüllen, und er wird ihnen daher auch genügend Material zur Fleischbildung verabreichen müssen. Fleisch kann im tierischen Körper aber nur aus dem Reineiweiß des Futters gebildet werden, und deshalb wird bei solchen Tieren darauf Bedacht zu nehmen sein, daß sie so lange entsprechende Mengen von Reineiweiß erhalten, bis sie in einen guten Ernährungszustand gekommen sind.

Bei weit herabgekommenen Tieren empfiehlt es sich, denselben zum Fleischansatz genügend Zeit zu lassen. Füttert man solche Tiere von Anbeginn an sehr reichlich, so bilden sie außer dem Fleischsaft gleichzeitig größere Mengen von Fett und lagern dieses namentlich an einzelnen Körperstellen, so im Netz, an den Nieren und im Bindegewebe unter der Haut, ab. Sie erreichen dann bald einen Zustand, in welchem sie ausgemästet erscheinen, liefern aber trotzdem eine minderwertige Qualität, namentlich ein fleischsaftarmes, trockenes Fleisch, das nicht die genügende Festigkeit besitzt. Man füttere daher solche Tiere einige Zeit nur mäßig, aber eiweißreich. Diese sog. Vormastperiode wird zumeist etwa auf einen Monat berechnet, bei stark herabgekommenen Tieren dürfte sie aber besser auf 2—3 Monate festgesetzt werden.

In gutem Ernährungszustand befindliche Tiere bedürfen einer solchen Vormastperiode nicht. Sie setzen das über den Erhaltungsbedarf hinaus erhaltene Futter doch beinahe ausschließlich in Fett um. Dieses Fett lagert sich an den dafür bevorzugten, vorstehend schon bezeichneten Körperstellen, außerdem aber auch zwischen den einzelnen Muskelfasern ab. Dadurch wird das Fleisch vollends recht saftig, unterwachsen und erhält so die erwünschteste Beschaffenheit. Namentlich während der letzten Zeit der Mast wird das Fett in erheblichem Maße zwischen den Muskelfasern eingelagert, verdrängt dort auch vielfach das Wasser und erzeugt damit ein für die menschliche Ernährung wesentlich nährkräftigeres und daher wertvolleres Fleisch.

Andererseits aber ist in diesem Zustand die Lebendgewichtszunahme nur noch gering, oft sogar ganz aufgehoben, denn das angesetzte Fett wiegt weniger als das verdrängte Wasser, dessen spezifisches Gewicht bekanntlich das des Fettes übersteigt, weshalb ja Fett auch auf Wasser schwimmt. Der wirkliche Erfolg dieser letzten Maftzeit, die man Vollmast nennt, muß sich daher in einem höheren Qualitätspreis für den Doppelzentner Lebend- und Schlachtgewicht äußern.

Aus alledem aber ist ersichtlich, daß während der eigentlichen Mastperiode im Tierkörper nur Fett in erheblichem Maße gebildet bezw. abgelagert wird. Fett aber kann im tierischen Körper, wie sich früher schon ergeben hat, gebildet werden aus Eiweiß und aus Kohlehydraten samt der dazu gehörenden Rohfaser, und ebenso kann Nahrungsfett im Körper als Körperfett abgelagert werden. Alle organischen Nährstoffe können darnach bei der Fettbildung im tierischen Körper Verwendung finden, aber selbstverständlich kann von den verdauten Nährstoffen eines Futtermittels nur der Teil noch zur Fettbildung herangezogen werden, der nicht schon bei der Verdauungsarbeit oder durch Verluste während des Verdauungsvorgangs verbraucht ist. Mit andern Worten leisten also auch bei der Mast vollwertige Nährstoffe mehr als minderwertige, und ist es deshalb auch richtig, bei der Futterberechnung für Masttiere von dem Stärkewert auszugehen. Natürlich brauchen auch die Masttiere in erster Linie Erhaltungsfutter, aber jedes Kilo Stärkewert, welches über den Erhaltungsbedarf eines Tieres hinaus gereicht wird, kann im Körper 248 g oder rund 250 g Fett liefern. 1 kg Stärkewert liefert also rund ¼ kg Körperfett, das übrige wird bei der Bildung des Körperfettes verbraucht, denn auch diese Arbeit kann der Tierkörper nicht umsonst leisten. Die einzelnen Nährstoffe allerdings liefern nicht ganz dieselbe Menge von Fett. So liefern 1000 g

verdauliches	Reineiweiß	im	Futter	235 g	Körperfett,
„	Stärkemehl	„	„	248 „	„
„	Rohfaser	„	„	254 „	„
„	Rohrzucker	„	„	188 „	„
„	Fett	„	„	474—598 „	„

1000 g Nahrungsfett aus Rauhfutter, den Hackfrüchten und deren Abfällen, wie Schnitzeln, Schlempe und dergl., geben 474 g Körperfett; 1000 g Fett aus Getreidekörnern und Hülsenfruchtkörnern oder den Abfällen dieser Körner liefern 526 g Körperfett, und aus 1000 g Nahrungsfett der Ölfrüchte und ihrer Abfallprodukte, wie der Ölkuchen und Ölmehle, lagern sich sogar 598 g Fett im Körper ab. Im Durchschnitt also liefern 1000 g Nahrungsfett etwa 2,2 mal soviel Körperfett als 1000 g Stärke, 1000 g Reineiweiß nur 0,94 mal soviel.

Geht man von der bloßen Gewichtszunahme bezw. Fettbildung im Körper aus, so müßte es nach diesen Ergebnissen einerlei sein, ob man einem Tiere ein eiweißreiches oder ein fettreiches oder ein kohlehydratreiches Futter verabreicht; unter allen Umständen müßte das Tier, wenn es sonst keine Verwendung für die Nährstoffe hat, also nicht etwa Milch bilden oder Arbeit liefern kann, fett werden. In der Tat ist dies auch der Fall, das zeigt der bei Fleischnahrung fett werdende Hund, das bei Vollmilchnahrung gemästete Kalb und das bei Kartoffelfütterung fett gewordene Schwein. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus aber ist es ein Unterschied, ob man mit Eiweiß, Fett oder Kohlehydraten mästet. Das Eiweiß und auch das Fett sind auf dem Futtermittelmarkt wesentlich teurer als die Kohlehydrate, und die in der Wirtschaft selbsterzeugten eiweiß- und fettreichen Produkte, welche als Futtermittel in Betracht kommen können, sind zumeist leichter und zu besseren Preisen verkäuflich als kohlehydratreiche Produkte. Zu ersteren gehören insbesondere die Körner der Hülsenfrüchte, des Getreides und der Ölfrüchte, zu letzteren Rüben, Kartoffeln und Stroh, während Heu etwa die Mitte hält. Aus

diesem Grunde wird es daher in den meisten Fällen wirtschaftlich richtiger sein, wenn man mit Kohlehydraten mästet, d. h. den Tieren ein Futter reicht, das namentlich reich an Kohlehydraten ist. Ganz aber können auch die Masttiere das Eiweiß nicht entbehren. Sie brauchen es schon zur Unterhaltung ihres Lebens, sie benötigen beträchtliche Mengen aber auch zur Bildung der Verdauungssäfte, von denen ja gerade Masttiere zur Verarbeitung der großen Futtermassen beträchtliche Mengen benötigen. Soll daher nicht ein Teil der verfütterten Kohlehydrate, namentlich der verabreichten Stärke unverdaut aus dem Körper abgehen, so wird man im Futter erwachsener Masttiere auf 10—12 Teile verdauliche stickstoffreie Nährstoffe mindestens 1 Teil Reineiweiß verabreichen müssen; das Eiweißverhältnis soll also mindestens für Masttiere 1 : 10—1 : 12 betragen. Andererseits kann es allerdings wesentlich enger gestaltet werden, wenn man zufälligerweise größere Mengen eiweißreicher Futtermittel, vielleicht viel Hülsenfrüchte und dergleichen, zur Verfügung hat. Über ein gewisses Maß hinaus darf man aber die Eiweißgabe nicht erhöhen, wenn nicht der Erfolg der Mast darunter notleiden soll. Wird das Eiweißverhältnis noch enger als 1 : 4 gestaltet, also eventuell gar auf 1 : 2 oder 1 : 3 gestellt, so wird dadurch die Zahl der roten Blutkörperchen im Körper so erheblich gesteigert, daß auch vermehrte Umsetzungen im Körper stattfinden und so dem Masterfolg entgegengearbeitet wird. Für gewöhnlich aber wird nach entsprechenden Versuchen während der eigentlichen Mast eine Menge von 1,6 kg verdaulichem Reineiweiß auf 1000 kg Lebendgewicht bei der Mast ausgewachsener Tiere genügen, und selbst bei der Mast $1^1/_2$—2jähriger Tiere hat sich diese Menge als ausreichend erwiesen. Nur wo eine Vormastperiode erforderlich ist, also bei im Ernährungszustand herabgekommenen Tieren, ist es nötig, die Eiweißgabe auf 2—2,5 kg pro 1000 kg Lebendgewicht zu erhöhen und auf 1 Teil verdauliches Reineiweiß nicht mehr als etwa 6 Teile verdauliche stickstofffreie Stoffe zu verabreichen.

Da das Nahrungsfett etwa 2,2 mal soviel Körperfett bildet als die übrigen Nährstoffe, so wird durch einen entsprechenden Fettgehalt des Futters den Tieren die Arbeit der Fettbildung erleichtert, da sie nicht soviel Rohmaterial zu verarbeiten haben. Bei der Mast aber müssen die Tiere viel Futter verwerten, und da ist großer Wert darauf zu legen, daß man sie überhaupt dazu bringt, das Futter aufzunehmen, und daß man den Verdauungskanal soweit in Ordnung erhält, daß keine Störungen eintreten. Die Pflanzenfresser nehmen nun sehr fettreiche Futtermittel weniger gerne auf, verdauen größere Mengen von Fett auch schwerer, neigen namentlich bei stärkeren Fettgaben gerne zu Verdauungsstörungen, so daß man bezüglich der Fettmengen im Futter Maß halten muß. Man überschreitet daher Gaben von 0,7 bis 0,8 kg verdaulichem Fett auf 1000 kg Lebendgewicht nicht gerne. Die fettreichsten Futtermittel sind für gewöhnlich die Ölkuchen, und aus dem Vorstehenden ergibt sich damit, daß mit ihrer Verwendung Maß zu halten ist. Sind, um die Gesamtmenge an Stärkewerten zu erhalten, große Kraftfuttergaben erforderlich, so muß man außer zu den Ölkuchen eventuell zu Getreideschrot, Schrot von Hülsenfrüchten, Mahlabfällen, Abfällen der Zuckerfabrikation oder der Gärungsgewerbe u. s. w. seine Zuflucht nehmen.

Von den stickstoffreien Extraktstoffen und der Rohfaser leistet der Zucker bei der Fettbildung etwas weniger als die übrigen hierher gehörigen Stoffe. Zuckerhaltige Futtermittel oder mit Zucker z. B. Rohzucker oder Melasse

versetzte Futterrationen werden aber von den Tieren sehr gerne gefressen, so daß man die Tiere damit zu erhöhter Futteraufnahme veranlassen kann. Im übrigen sind die stärkereichen Futtermittel wie Kartoffeln, Getreideschrot und dergl. ja alle als gute Mastfuttermittel bekannt.

Bei Festsetzung der Menge der Stärkewerte überhaupt, welche den Tieren bei der Mast zu verabreichen sind, wird zu berücksichtigen sein, daß im allgemeinen die rasche Mast stets die billigste ist. Das Gesamtfutter der Tiere setzt sich ja zusammen aus Erhaltungsfutter und dem zur Fettbildung im Körper bestimmten Produktionsfutter. Ist zur Erreichung eines gewissen Mastzustandes bei den Tieren eine Dauer von 6 Monaten erforderlich, so brauchen die Tiere auch sechs Monate Erhaltungsfutter und verursachen sechs Monate lang Kosten für Wartung, Pflege u. s. w. Erreicht man bei stärkerer Fütterung denselben Masterfolg in drei Monaten, so braucht man nur die Hälfte an Erhaltungsfutter, das ja für den Landwirt außer dem Stallmist nichts Verwertbares hinterläßt, hat auch nur drei Monate die Tiere zu warten und zu pflegen und kommt deshalb billiger durch. Man wird daher bei der Mast suchen, den Tieren soviel Stärkewerte beizubringen, als dieselben zu verarbeiten vermögen. Immerhin aber heißt es auch hier Maß und Ziel halten. Mutet man den Tieren gar zu viel zu, so ist der Erfolg häufig ein gegenteiliger. Sie überfressen sich, versagen die Futteraufnahme, es stellen sich Verdauungsstörungen ein u. s. w. An Stelle einer raschen Zunahme ist man froh, wenn die Tiere nicht 1—2 Wochen abnehmen. Aber nicht nur die Tätigkeit des Verdauungskanals ist eine beschränkte, auch das Fettbildungsvermögen des Körpers selbst hat seine Grenzen. Werden ihm immer mehr verdaute Nährstoffe zugeführt, so bildet er sie wohl auch noch in Fett um, aber er bringt dann aus 1000 g Stärkewerten nicht mehr 250 g Fett zu stande, sondern weniger, eventuell nur noch 200 g. Die Mast wird dann dadurch natürlich wieder teurer. Aus einer ganzen Reihe von Versuchen geht nun hervor, daß die Rinder im allgemeinen nicht im stande sind, mehr als 14,5 kg Stärkewerte auf 1000 kg Lebendgewicht bei der Mast nutzbringend zu verwerten. Man gibt daher den Masttieren zumeist 14,5 kg Stärkewerte mit 1,6 kg Reineiweiß für 1000 kg Lebendgewicht und erhöht nur bei sehr mastfähigen Tieren diese Menge noch um 10—15%, also auf 16—17 kg Stärkewerte mit 1,8—1,9 kg Reineiweiß. Tieren, die einer Vormast bedürfen, gibt man dagegen nur 10—12 kg Stärkewerte pro 1000 kg Lebendgewicht mit 2—2,5 kg Reineiweiß.

Außer den organischen Nährstoffen brauchen natürlich auch die Masttiere Aschenbestandteile. Sie bedürfen derselben namentlich zur Bildung der reichlich benötigten Verdauungssäfte, während der Ansatz derselben im Körper bei der Mast nur gering ist. Die Tiere benützen die Aschenbestandteile im Notfall auch zu wiederholten Malen, indem die mit den Verdauungssäften in den Verdauungskanal gelangten Aschenbestandteile teilweise wieder aufgesaugt und dann von neuem benutzt werden. Es kommt daher auch kaum vor, daß den Masttieren Aschenbestandteile, also Kalk oder Phosphorsäure, besonders zugefüttert werden müßten. Nur bei reichlicher Schlempefütterung oder bei Verwendung großer Mengen eingesäuerter Futtermittel, besonders eingesäuerter Schnitzel, empfiehlt sich die Zugabe von Schlemmkreide, wie dies bei diesen Futtermitteln im zweiten Teile angegeben ist. Dagegen gibt man den Masttieren reichliche Mengen von Salz, um ihren Appetit rege zu erhalten und

den Verdauungskanal zur Absonderung genügender Mengen von Verdauungssäften zu befähigen und anzuregen. Bei Masttieren geht man daher auch mit der Salzgabe bis auf 50—80 g pro Stück von 5—6 dz Lebendgewicht und pro Tag. Höher zu gehen, empfiehlt sich nicht, da die Tiere sonst zu viel Wasser aufnehmen, oder solches im Übermaß den tierischen Geweben entzogen wird, wenn keine Gelegenheit zu reichlicher Wasseraufnahme geboten ist.

Die Gesamtsumme der Nährstoffe darf bei Masttieren in keine allzu große Menge von Trockenmasse eingebettet sein, da die Tiere das Futter sonst nicht alles aufnehmen, und ihnen auch zu viel Verdauungsarbeit entsteht. Aus diesem Grunde darf auch die Rauhfuttergabe nicht zu hoch bemessen sein. In der Regel gibt man auf 1000 kg nicht über 15 kg Rauhfutter und geht damit bei intensiver Mast selbst auf 10 und 5 kg herunter. Die Gesamtmenge der Trockenmasse bemißt man auf etwa 24—32 kg pro 1000 kg Lebendgewicht.

Der Wassergehalt des Mastfutters darf nicht zu hoch sein und soll den Gesamtwasserbedarf des Tieres nicht voll decken, so daß diese außerdem noch Tränkwasser aufnehmen. Zwar ist das Wasser auch ein Nährstoff und an dem Aufbau des Körpers und auch am Masterfolg beteiligt, so daß man durch wässeriges Futter oder durch Tränken, welche die Tiere zu übermäßiger Wasseraufnahme veranlassen, tatsächlich eine raschere Lebendgewichtszunahme erreicht, aber das bei solcher Mast entstehende Fleisch und Fett ist wässerig, wenig nährkräftig und daher minderwertig. Eine solche aufschwemmende Mast ist daher durchaus zu verwerfen, zumal die Menge der im Körper abgelagerten Stoffe unter ihrem Einfluß eher vermindert wird, denn das Wasser will im Körper herumtransportiert, der Überschuß auch wieder aus dem Körper hinausgeschafft sein, wozu Kraft erforderlich ist. Man darf daher die im zweiten Teil angegebenen Mengen der wässerigen Futtermittel wie z. B. der Schlempen, der Rübenschnitzel u. s. w. nicht überschreiten.

Die Qualität der Mastware ist noch in anderer Weise zu beeinflussen. Eiweiß und Kohlehydrate werden vom Tierkörper bei der Mast in Fett umgebildet, und jeder Tierkörper bildet dabei das ihm eigentümliche Fett, das bei den Rindern in der Regel etwas zu fest ist, wodurch auch der Talg zu hart bleibt. Nahrungsfett aber kann direkt im Körper abgelagert werden. Ein Fett von weicher Beschaffenheit wird daher auch dem Körperfett eine weichere Beschaffenheit verleihen und umgekehrt. Da außerdem Fett auch zwischen den Muskelfasern eingelagert ist, so wird damit auch gleichzeitig die Beschaffenheit des Fleisches, insbesondere dessen Wohlgeschmack beeinflußt. Günstig wirken nun in dieser Beziehung beim Rinde, da sie ein weiches Fett erzeugen, Sonnenblumenkuchen, Leinkuchen, Rapskuchen, Reisfuttermehl, Maisschrot, Weizenkleie und Haferschrot. Eine weichere Beschaffenheit des Fettes erzeugen außerdem Fleischfuttermehl und Fischfuttermehl. Im Gegensatz dazu erzeugen einen festen Speck und harten Talg: Roggen, Gerste, Erbsen, Bohnen, Linsen, Kartoffeln, Rüben, Palmkuchen und Kokosnußkuchen.

Einen ähnlichen Einfluß auf die Beschaffenheit des im Körper abgelagerten Fettes scheint außerdem die Temperatur zu haben, in welcher die Masttiere sich gewöhnlich befinden, indem bei kühlerer Temperatur ein weicheres Fett, bezw. weicherer Talg, bei wärmerer Umgebung ein härterer Talg erzeugt wird.

Was nun die zur Mast geeigneten Futtermittel anbelangt, so ist schon

a. O. hervorgehoben worden, daß die Rauhfuttergabe nicht zu hoch bemessen werden darf. Eine Ausnahme macht aber in dieser Beziehung das Weidefutter, bei dem die Tiere auf guter Weidefläche sehr wohl gemästet werden können. Bei weniger reicher Weide empfiehlt sich eine Beifütterung von Kraftfutter. Auch im Stall gereichtes Grünfutter ist den Mastzwecken sehr dienlich, doch ist bei älterem Grünfutter Kraftfutterzugabe erforderlich. In den Grenzen von 15—10—5 kg ist gutes Heu jeglicher Art zur Rindviehmast sehr geeignet, doch verlangt es ein entsprechendes Beifüttern von Kraftfutter und eventuell Hackfrüchten; Stroh eignet sich zur Mast nicht besonders. Vielfach aber soll gerade solches durch Masttiere ausgenützt werden. Man wird dann suchen müssen, es den Tieren schmackhaft zu machen, darf Gaben von 15 kg pro 1000 kg Lebendgewicht aber nicht überschreiten. Besser geeignet, weil weniger Verdauungsarbeit erfordernd, ist die Spreu. Stroh sowohl wie Spreu, ersteres nach entsprechendem Häckseln, werden von den Tieren besser aufgenommen, wenn man sie mit warmer Schlempe oder auch mit Melasse übergießt. Verfügt man über diese oder ähnliche Futtermittel nicht, so mischt man sie wenigstens mit Rüben oder Kartoffeln. Diese sowie auch Möhren leisten als Mastfutter sehr gute Dienste. Eingesäuerte Rübenschnitzel, wie eingesäuerte Futtermittel überhaupt, werden durch Masttiere sehr gut ausgenützt. Auch die übrigen Rückstände der Brennerei, Brauerei und Stärkefabrikation werden in frischem oder eingesäuertem Zustand am besten an Masttiere verfüttert, doch sind stets die Grenzen in den Gaben einzuhalten, welche bei der Beschreibung der Futtermittel angegeben sind. Selbstverständlich können diese Futtermittel auch in getrocknetem Zustand den Masttieren verabreicht werden. Geschätzt ist als Mastfutter auch die Melasse. Die Getreidekörner und Hülsenfrüchte, sowie die entsprechenden Abfälle der Müllerei sind sehr geschätzte Kraftfuttermittel bei der Mast, ebenso die Ölkuchen und Ölmehle, von denen man im Gemisch bis zu 6 kg pro 1000 kg Lebendgewicht geben kann. Erfordert die Ration eine höhere Kraftfuttergabe, so verwendet man zu solcher Getreideschrot oder Hülsenfruchtschrot, Müllereirückstände oder getrocknete Rückstände der Brauerei, Brennerei, Stärke- und Zuckerfabrikation.

Als Beispiele seien folgende Futterrationen angegeben:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
1. a) Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei der Vormastperiode	24—32 kg	2—2,5 kg	10—12 kg
Enthalten in:			
gutem Rotkleeheu . . . . . 10 kg	8,35 kg	0,550 kg	3,190 kg
mittelguten Kartoffeln . . . . . 30 kg	7,50 „	0,030 „	5,700 „
Leinkuchen . . . 2,5 kg (¼ von 10 kg)	2,22 „	0,680 „	1,795 „
Baumwollsaatmehl . . . . . 2 kg	1,82 „	0,814 „	1,462 „
	19,89 kg	2,074 kg	12,147 kg
Zum Sattfressen wäre den Tieren noch Futterstroh vorzulegen, oder mit den Kartoffeln eventuell bis zu 5 kg Spreu zu verabreichen.			
b) Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei der eigentlichen Mastperiode	24—32 kg	1,6 kg	14,5 kg
Das Futter der Vormastperiode ist zu reich an Eiweiß. Es kann wohl gespart werden.			
1 kg Baumwollsaatmehl, daher dieses ab mit	0,91 kg	0,407 kg	0,731 kg
verbleiben von obiger Ration	18,98 kg	1,667 kg	11,416 kg

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
Nun fehlen noch Stärkewerte, d. h. besonders stickstoffreie Nährstoffe, ca. 3 kg, enthalten in			
Kartoffeln 20 kg	5,00 kg	0,020 kg	3,800 kg
zusammen	23,98 kg	1,687 kg	15,216 kg
Auch hier kann eventuell noch etwas Futterstroh oder Spreu vorgelegt werden.			
2. a) Vormastperiode Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht	24—32 kg	2—2,5 kg	10—12 kg
Enthalten in:			
gutem Wiesenheu . . . . . 5 kg	4,28 kg	0,190 kg	1,550 kg
mittelgutem Sommerhalmstroh . . 10 „	8,57 „	0,100 „	1,880 „
Kartoffelschlempe . . . . . 50 „	2,35 „	0,250 „	1,300 „
Futterrüben (mittelgroß) . . . . 25 „	3,00 „	0,025 „	1,575 „
Baumwollsaatmehl . . . . . 2 „	1,82 „	0,814 „	1,462 „
Rapskuchen . . . . . 2 „	1,80 „	0,460 „	1,222 „
zusammen	21,82 kg	1,839 kg	8,989 kg
Es fehlen nun neben mäßigen Mengen Reineiweiß noch besonders Stärkewerte, also hauptsächlich stickstoffreie Nährstoffe, und zwar 1—3 kg, enthalten z. B. in seiner			
Weizenkleie . . . . . 2 kg	1,736 kg	0,222 kg	0,962 kg
Reisfuttermehl . . . . . 2 „	1,748 „	0,120 „	1,368 „
zusammen	25,304 kg	2,181 kg	11,319 kg
b) eigentliche Maſtperiode, Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht	24—32 kg	1,6 kg	13,5 kg
Das Futter der Vormastperiode ist zu reich an Eiweißstoffen, daher ab			
Baumwollsaatmehl . . . . . 2 kg	1,820 kg	0,814 kg	1,462 kg
verbleiben von obiger Futterration	23,484 kg	1,367 kg	9,857 kg
Nun fehlen noch besonders Stärkewerte, also stickstoffreie Stoffe, und auch etwas Eiweiß daher z. B. Zugabe			
Maiskeimkuchen . . . . . 2 kg	1,780 „	0,288 „	1,488 „
Kartoffeln (gedämpft) . . . . . 20 „	5,000 „	0,020 „	3,800 „
zusammen	30,264 kg	1,675 kg	15,145 kg
3. a) Vormastperiode, Bedarf f. 1000 kg Lebendgewicht	24—32 kg	2—2,5 kg	10—12 kg
Enthalten in:			
grünem Rotklee (Beginn der Blüte) 75 kg (50 kg	9,500 „	0,850 „	5,100 „
25 „	4,250 „	0,425 „	2,550 „
Ackerbohnen (geschrotet) . . . . . 3 kg	2,671 „	0,579 „	1,998 „
Mais (geschrotet) . . . . . 2,5 „	2,175 „	0,165 „	2,037 „
zusammen	18,596 kg	2,019 kg	11,685 kg
Dazu eventuell noch etwas Futterstroh.			
b) Maſtperiode, Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht	24—32 kg	1,6 kg	14,5 kg
Das Futter der Vormastperiode ist zu reich an Eiweißstoffen, daher ab			
Ackerbohnen . . . . . 3 kg	2,671 kg	0,579 kg	1,998 kg
verbleiben	15,925 kg	1,440 kg	9,687 kg
Dafür zu			
grüner Rotklee . . . . . 25 kg	4,250 „	0,425 „	2,550 „
Roggenfuttermehl . . . . . 3 „	2,622 „	0,297 „	2,325 „
zusammen	22,797 kg	2,162 kg	14,562 kg
Die Ration ist zwar reicher an Eiweißstoffen, als es die Norm verlangt, aber in einer Grenze, daß			

dadurch der Masterfolg nicht beeinflußt wird. Die Zugabe der 25 kg Rotklee aber ist billiger als eine Zugabe von etwa weiteren 4 kg Kraftfutter, die sonst erforderlich sein würden.

Das Futter einer guten Fettweide enthält etwa 21,8 % Trockenmasse mit 2,3 % Reineiweiß und 13,1 kg Stärkewerten auf 100 kg. Auf 1000 kg Lebendgewicht werden davon mindestens zum Sattwerden etwa 25 kg Trockenmasse aufgenommen. Es enthalten aber

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
100 kg Futter von einer Fettweide	21,80 kg	2,30 kg	13,10 kg
20 „ „ „ „ „	4,36 „	0,46 „	2,62 „
zusammen	26,16 kg	2,76 kg	15,72 kg

Hiernach wird durch dieses Futter sowohl der Bedarf der Vormastperiode als auch der der eigentlichen Mastperiode gedeckt, auch wenn man berücksichtigt, daß durch die Bewegung während des Weideganges der Nährstoffbedarf erhöht wird. Außerdem wird beim Weidegang auch der Appetit angeregt, so daß die Tiere eventuell auch 30 kg Trockenmasse und mehr aufnehmen.

Der Erfolg der Mast ist nun an der Zunahme des Lebendgewichtes und an der Qualitätsverbesserung der Schlachtware ersichtlich. Erstere ist leicht durch die Wage festzustellen, letztere allerdings nur durch das Gefühl.

In der Mastration von 14,5 kg Stärkewerten ist zunächst der Erhaltungsbedarf der Tiere enthalten mit 5,2 kg, sodaß 9,3 kg für die Fettbildung übrig bleiben. Da 1 kg Stärkewerte zur Bildung von rund $^1/_4$ kg Fett ausreichen, so würden die 9,3 kg Stärkewerte zur Bildung von etwa 2,3 kg Fett im Körper genügen. Mit Rücksicht darauf ferner, daß die Lebendgewichtszunahme bei der Mast aus etwa $^2/_3$ Fett besteht, würden die 2,3 kg Fett einer Lebendgewichtszunahme von rund 3,5 kg pro 1000 kg Lebendgewicht entsprechen. Bei normaler Ausnützung des Futters muß man also mit einer Gewichtszunahme in dieser Höhe etwa rechnen können. Es sei jedoch ausdrücklich hervorgehoben, daß diese Zahl nur als Anhaltspunkt bei der Beurteilung des Masterfolges und der Zunahme während der Mast dienen kann, denn der Masterfolg äußert sich nicht ausschließlich in der Lebendgewichtszunahme, und außerdem schwanken einzelne Wiegungen außerordentlich, je nach der Futteraufnahme, der Tränkeaufnahme, dem Kot- und Harnabsatz usw.

Um ein einigermaßen zutreffendes Bild zu erhalten, muß man die Tiere deshalb mindestens 3 Tage hintereinander zu derselben Zeit, am besten früh nüchtern, wiegen. Dies ist in der Praxis aber, wenn es sich nicht um Fütterungsversuche handelt, kaum durchführbar, und deshalb darf man sich bei 1- oder 2 wöchentlichen Wiegungen nicht durch größere Schwankungen verblüffen lassen. Der Griff muß das Wiegeresultat stets unterstützen und neben dem Lebendgewicht muß bei der Frage, wie weit die Tiere ausgemästet werden sollen, auch der Preisunterschied zwischen der besseren und geringeren Qualität berücksichtigt werden. Ein solcher muß vom Landwirt allerdings verlangt werden, denn sonst kann er die Tiere nicht voll ausmästen, da sie in der letzten Zeit der Mast dem Gewichte nach immer weniger zunehmen und hauptsächlich nur in der Qualität noch sich verbessern. Der Fleischer ist sehr wohl im stande, für besser ausgemästete Tiere höhere Preise pro 1 dz Lebend-

gewicht anzulegen, da diese wesentlich mehr Schlachtgewicht liefern. Während auf 100 kg Lebendgewicht bei gering genährten Ochsen nur 46 kg Schlachtgewicht entfallen, liefern gut genährte ältere und mäßig genährte junge Ochsen etwa 50% Schlachtgewicht, fleischige, aber nicht voll ausgemästete junge und ausgemästete ältere Ochsen etwa 54% und vollfleischige, ausgemästete Tiere höchsten Schlachtwertes selbst 61% Schlachtgewicht. Bei Bullen schwanken die entsprechenden Zahlen zwischen 43, 48, 53 und 60% und bei Kühen und Färsen zwischen 42, 44, 50 und 52%, Färsen bester Qualität liefern sogar 56% Schlachtgewicht. Daß andererseits aber auch das Publikum für Fleisch ausgemästeter Tiere mehr bezahlen kann, weil es nährkräftiger ist, zeigt sich, wenn man den Gehalt von Fleisch, das von sehr fetten, fetten und mageren Tieren stammt, vergleicht. So enthält z. B.

	Wasser	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Salze
Ochsenfleisch sehr fett	53 %	17%	29%	0%	1 %
„ fett	72,5 „	21 „	5 „	0,5 „	1 „
„ mager	75 „	22 „	2 „	0 „	1 „
Kuhfleisch fett	70,5 „	20 „	8 „	0,5 „	1,25 „
„ mager	76,75 „	20 „	2 „	0 „	1,25 „

Auf den größeren Schlachtviehhöfen wird beim Verkauf der Masttiere ein gewisser Qualitätspreis berücksichtigt, beim Verkauf auf dem Lande ist dies nicht immer in genügendem Maße der Fall.

Sollen ausgemästete Tiere noch einige Zeit gehalten werden, um eventuell bessere Preise zu erzielen, oder aus sonstigen Gründen, so können sie auf Erhaltungsfutter gesetzt werden. Sie brauchen aber mehr Nährstoffe als in mittlerem Ernährungszustand befindliche Tiere, und zwar etwa 1—1,5 kg Reineiweiß und 7—9 kg Stärkewerte auf 1000 kg Lebendgewicht.

Im übrigen hat man sich bei der Fütterung der Masttiere stets davor zu hüten, daß die Tiere überfüttert werden, damit nicht Verdauungsstörungen den Masterfolg beeinträchtigen. Aus demselben Grunde ist auch jeder schroffe Futterwechsel zu vermeiden. Man gewöhne die Tiere zu Beginn der Mast allmählich an die hohe Futtergabe, gehe, wenn eine Vormast erforderlich ist, auch allmählich von dem Futter dieser Periode zu dem Futter der eigentlichen Mastperiode über und eventuell von diesem zum Erhaltungsfutter. Auch ein pünktliches Einhalten der Futterzeiten befördert den Erfolg der Mast wesentlich. Bei Unpünktlichkeit fressen die Tiere ungleichmäßig, einmal zu viel, einmal zu wenig, werden unnötigerweise beunruhigt und nehmen infolge dessen nicht regelmäßig zu. Bei der Auswahl der Mastfuttermittel ist neben dem Nährstoffgehalt die Bekömmlichkeit und namentlich auch die Schmackhaftigkeit derselben zu berücksichtigen. Die Tiere sollen das Futter mit Begierde aufnehmen. Man wählt daher besser einige Futtermittel mehr und gibt von jedem mäßige Mengen, als daß man von einem Futtermittel sehr große Gaben verabreicht.

Außerdem sehe man im Maststalle auf Ruhe. Zwar schadet bisweilen etwas Bewegung, z. B. auf der Düngerstätte, den Tieren und dem Masterfolg nicht, befördert vielmehr die Freßlust derselben, aber im Stalle selbst muß, wenn die Tiere geputzt und der Stall gereinigt ist, Ruhe herrschen. Hat sich doch gezeigt, daß Tiere im Stehen an Erhaltungsfutter etwa 25% Nährstoffe mehr verbrauchen, als wenn sie liegen. Nicht versäumen aber darf man bei Masttieren das Putzen, wie überhaupt auf größte Reinlichkeit im Maststalle zu

sehen ist. Reinlichkeit bei der Fütterung, reine Krippen, reine Streu, reiner Stall und reine Stallluft, sowie gutes Putzen der Tiere erhöhen den Masterfolg wesentlich. Zur Erleichterung des Putzens können die Tiere eventuell geschoren werden. Vielfach hat man nach dem Scheren auch eine Steigerung der Freßlust bei den Tieren beobachten können. Im Gegensatz zum Jungvieh- und Milchviehstall halte man den Mastviehstall dunkel, da die Tiere darin ruhiger bleiben, auch der Stoffwechsel im schwächeren Lichte etwas geringer ist als im hellen Stall. Außerdem darf der Stall der Masttiere nicht zu warm gehalten werden. Man hält ihn besser auf 12° C als wie auf 15°, letztere Temperatur sollte aber möglichst auf keinen Fall überschritten werden. In Masttieren entsteht bei der Verarbeitung der großen Futtermassen sehr viel Wärme, so daß diese Not haben, der Überwärmung des Körpers vorzubeugen. In warmem Stalle tritt dies natürlich in erheblicherem Maße in Erscheinung wie in kühlerem Raume. Dazu kommt, daß die Tiere im kühleren Stalle besser fressen als im übermäßig warmen Stalle. Aus denselben Gründen ist es auch richtiger, wenn die Tiere täglich dreimal und nicht bloß zweimal gefüttert werden. Die Verarbeitung des Futters, besonders die Verdauungsarbeit verteilt sich dann mehr, auch sind die Tiere leichter zur Aufnahme der großen Futtermassen zu veranlassen, und Verdauungsstörungen bleiben eher vermieden.

7. Die Mast der Schafe.

Von den Schafen werden Hammel, ausgemerzte Mutterschafe und Lämmer zur Mast aufgestellt. Über die Mästung der letzteren wird Näheres an anderer Stelle ausgeführt werden. Für die Mast der Hammel und ausgemerzten Mutterschafe aber gelten dieselben Grundsätze wie für die Mast ausgewachsenen Rindviehs, nur daß bei den Schafen noch in erhöhtem Maße Gewicht darauf zu legen ist, daß der Speck nicht zu fest und der Talg nicht zu hart wird. Man bevorzuge also, wenn es sich nicht um ausschließliche Weidemast handelt, namentlich die Futtermittel, welche einen weniger festen Speck und einen weicheren Talg erzeugen, wie z. B. Leinkuchen, Rapskuchen, Reisfuttermehl usw. Außerdem aber ist zu beachten, daß der Wasserbedarf der Schafe noch hinter dem der Rinder zurückbleibt, daß also wässerige Futtermittel in noch geringerer Menge zur Mast der Schafe herangezogen werden dürfen, als dies bei der Rindermast der Fall ist.

Auf reichen guten Weiden läßt sich die Mästung der Schafe ohne jegliches Beifutter ermöglichen, bei ärmeren Weiden aber ist ein solches erforderlich, zumal die Tiere, wenn sie sich rasch mästen sollen, nicht zu viel getrieben werden dürfen, also auch ihr Futter nicht auf zu ausgedehnter Fläche sich zusammensuchen können.

Rasche Mast ist auch bei den Schafen am rentabelsten, langsame Mast zumeist zu teuer. In der Regel muß man auch bei Schafen die Mast in 90—100 Tagen zu vollenden suchen. Bei sehr mageren Tieren empfiehlt sich vor der eigentlichen Mast eine Vormastperiode, wie beim Rindvieh. Auch rechnet man bei den Mastschafen mit etwa denselben Nährstoffmengen wie bei den Mastrindern, man gibt also

auf 1000 kg Lebendgewicht	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
bei der Vormastperiode	24—32 kg	2—2,5 kg	10—12 kg
bei der eigentlichen Mastperiode	24—32 „	1,6 „	14,5 „

Bei ausschließlicher Stallfütterung würde diesen Anforderungen z. B. folgende Ration auf 1000 kg Lebendgewicht entsprechen:

a) Vormastperiode:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
10 kg gutes Wiesenheu	8,570 kg	0,380 kg	3,100 kg
10 „ Sommerhalmstroh (sehr gut)	8,570 „	0,220 „	2,070 „
20 „ Kartoffeln	5,000 „	0,020 „	3,800 „
zusammen	22,140 kg	0,620 kg	8,970 kg
1 „ Rapskuchen	0,900 „	0,244 „	0,533 „
1 „ Erdnußkuchenmehl	0,900 „	0,387 „	0,757 „
1 „ Baumwollsaatmehl	0,910 „	0,407 „	0,731 „
1 „ Baumwollsaatmehl	0,910 „	0,407 „	0,731 „
zusammen	25,760 kg	2,065 kg	11,722 kg

Das Stroh ist in dem vorstehenden Beispiel als sehr gut angenommen, weil gedacht ist, daß es den Schafen zum Ausfressen vorgelegt wird, diese das ihnen Zusagende, also besonders die feineren Teile, herausfressen, das Gröbere liegen lassen. Es kann daher wohl der Nährwert der besseren Qualität für das Stroh angenommen werden.

b) Mastperiode:

Für diese ist das Futter zu eiweißreich daher ab

1 kg Baumwollsaatmehl	0,910 „	0,407 „	0,731 „
verbleiben	24,850 kg	1,658 kg	10,991 kg
dazu Zulage			
20 kg Kartoffeln	5,000 „	0,020 „	3,800 „
zusammen	29,850 kg	1,678 kg	14,791 kg

Das Schlachtgewicht beträgt bei Schafen je nach dem Ausmästungsgrad 42—50 % des Lebendgewichts.

8. Die Mast der Schweine.

Bei den Schlachtschweinen unterscheidet man bekanntlich Fleisch- oder Bratenschweine und Wurst- oder Speckschweine. Erstere sollen einen saftigen, weißen Braten liefern und nicht zu fett sein. Sie werden zumeist mit einem Lebendgewicht von 75—100 kg geschlachtet und erreichen dieses Gewicht bei richtiger Haltung im Alter von 6—8 Monaten. Es handelt sich also bei ihnen um wachsende Tiere, die gleichzeitig gemästet werden sollen. Ihre Fütterung wird daher auch bei der Fütterung der wachsenden Tiere besprochen werden. Die Wurst- oder Speckschweine aber sollen festes, derbes, rotes Fleisch liefern, das sich zur Herstellung von Dauerwaren eignet. Ebenso dürfen sie reichlich Speck liefern, nur muß dieser fest und von weißer Farbe sein. Solche Ware erhält man, wenn man die Tiere bei mäßigem Futter und reichlicher Bewegung möglichst bis zum Alter von 12 Monaten aufzieht und sie dann im Verlauf von etwa 3 Monaten bei voller Stallruhe mästet. Hier handelt es sich also bei der Mast um ziemlich oder auch ganz ausgewachsene Tiere. Das Gewicht ist natürlich je nach Rasse und Haltungsweise

sehr schwankend und beträgt im allgemeinen 200—250 kg. Werden abgängige ältere Zuchtschweine zur Mast aufgestellt, so weisen diese ausgemästet natürlich noch höhere Gewichte, 300—400 kg und selbst darüber auf. Die Mast dieser Speckschweine verläuft ebenso, wie die der ausgewachsenen Mastrinder und Mastschafe, nur darf nicht übersehen werden, daß der Verdauungskanal der Schweine rohfaserreiche Futtermittel weniger gut verarbeitet als wie der Verdauungskanal der Wiederkäuer und auch der Pferde. Außer Grünfutter, das auch die Schweine gut verwerten, wird ihnen Rauhfutter daher nur selten und nur in geringem Umfang verabreicht. Der Wasserbedarf der Schweine dagegen ist größer; sie bedürfen auf 1 Teil Futtertrockensubstanz 7—8 Teile Wasser. Mastschweine sind daher auch eher in der Lage, wässerige Futtermittel zu verarbeiten. Man füttert daher auch mit bestem Erfolge an sie verhältnismäßig große Mengen von Kartoffeln und Rüben, von Schlempe, frischen Biertrebern usw., insbesondere aber auch von Molkereiabfällen. Immerhin darf auch den Mastschweinen nicht zu viel wässeriges Futter verabreicht werden, da sonst auch bei ihnen die Mastqualität darunter notleidet, das Fleisch insbesondere wässerig, wenig nährkräftig und schwammig wird. Zu verarbeiten vermögen die Schweine außerordentlich große Mengen von Futter und Nährstoffen. Bei der geringen Größe des Magens aber empfiehlt es sich, ihnen während der Mast das tägliche Futter nicht bloß auf 3 Mahlzeiten zu verteilen.

Die Mast selbst erfolgt zumeist in 3 Perioden. In der ersten Periode werden ihnen große Mengen nährstoffreichen Futters verabreicht und insbesondere auch verhältnismäßig viel Eiweiß, damit die Muskelfasern mit Fleischsaft angefüllt werden können. Während der 2. Periode wird die Nährstoff- und Eiweißmenge verringert und ebenso in der 3. Periode, da die Tiere bei vorgeschrittener Mast nicht mehr so viel fressen. In der 3. Periode, in welcher es sich außerdem hauptsächlich nur noch um Fettansatz im Körper handelt, wird namentlich die Eiweißgabe erniedrigt. Hand in Hand mit der Verringerung der Nährstoffmenge geht natürlich auch eine Kürzung der den Tieren verabreichten Trockenmasse, da diese mit zunehmender Mast weniger Futter aufnehmen. Nach den Ergebnissen der verschiedensten Versuche empfehlen sich nach den Angaben Kellners etwa folgende Futterrationen:

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
I. Periode	33—37 kg	3,0 kg	27,5 kg
II. „	28—33 „	2,8 „	26,1 „
III. „	24—28 „	2,0 „	19,8 „

Die einzelne Mastperiode wird zumeist etwa auf 1 Monat ausgedehnt.

Von Futtermitteln kann nach den vorstehenden Ausführungen Grünfutter bei der Mast sehr wohl Verwendung finden, mäßige Mengen von Spreu werden einem Mastfutter zugesetzt, welches hauptsächlich aus Kartoffeln, Schrot und Molkereiabfällen besteht, um die Tätigkeit des Magens anzuregen. Auch mäßige Mengen Heu können eventuell zu diesem Zweck Verwendung finden. Von den Wurzel- und Knollengewächsen verdienen die Kartoffeln den Vorzug. Sie werden für Mastschweine am besten gedämpft. Füttert man Rüben, so empfiehlt sich auch für diese ein Dämpfen oder Kochen. Von den Körnerfrüchten wird die Gerste bevorzugt, doch auch dem Hafer vielfach ein günstiger Einfluß auf die Mastqualität zugeschrieben. Mais sollte während

der eigentlichen Mastperiode bei Schweinen nicht verwendet werden. So günstig seine Wirkung inbezug auf die Höhe des Fettansatzes ist, so ungünstig beeinflußt er die Qualität der Mastware, da er einen weichen Speck von unansehnlicher, schmutziggelblicher Färbung hinterläßt. Will man ihn trotzdem nicht ganz bei der Mast vermeiden, so muß wenigstens noch ebensoviel anderes Körnerfutter daneben gereicht werden. Selbstverständlich eignen sich auch alle Abfallprodukte bei der Verarbeitung des Maises zu Stärke, Zucker usw. nicht zur Schweinemast. Auch Reis und seine Abfallprodukte sind dazu ungeeignet, da das Fleisch nach ihrer Verwendung einen fauligen Geschmack aufweist. Von den Hülsenfrüchten verdienen die Erbsen als vorzügliches Mastfutter hervorgehoben zu werden, während die übrigen Hülsenfrüchte dem Fleisch einen trockenen Geschmack verleihen sollen. Von den Ölkuchen und Ölmehlen können mäßige Mengen von Palm- und Kokosnußkuchen Verwendung finden, da sie einen festen Speck erzeugen, während die übrigen Ölkuchen und Ölmehle auszuschließen sind, da der Speck sonst weich und ölig wird, und das Fleisch häufig einen ranzigen Beigeschmack aufweist. Fischfuttermehl verleiht dem Fleisch und Speck einen tranigen Geschmack, Blutmehl einen muffigen Beigeschmack. Beide Futtermittel dürfen daher bei der Schweinemast nicht verwendet werden. Von Fleischfuttermehl dürfen nur mäßige Mengen Verwendung finden. Vielfach wird angenommen, daß es genügt, den ungünstigen Einfluß bestimmter Futtermittel auszugleichen, wenn man sie 4 bis 6 Wochen vor der Schlachtung durch andere Futtermittel ersetzt. Versuche von Professor Lemmermann und dem Verfasser haben aber ergeben, daß selbst ein Zeitraum von 6—8 Wochen dazu nicht genügt. Man verwende diese Futtermittel während der Mast also überhaupt nicht.

Als Beispiele für Futterrationen seien hier folgende angeführt:

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
a) I. Periode.				
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		32—37 kg	3,0 kg	27,5 kg
Enthalten in:				
Kartoffeln	100 kg	25,000 kg	0,100 kg	19,000 kg
zentrifugierter Magermilch	50 „	4,530 „	1,900 „	3,800 „
Erbsen	5 „	4,300 „	0,845 „	3,430 „
Roggenfuttermehl	2 „	1,748 „	0,198 „	1,550 „
	zusammen	35,578 kg	3,043 kg	27,780 kg
b) II. Periode.				
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		28—33 kg	2,8 kg	26,1 kg
daher von obiger Ration ab:				
Kartoffeln	5 kg	1,250 kg	0,005 kg	0,950 kg
Magermilch	5 „	0,453 „	0,190 „	0,380 „
	zusammen	1,703 kg	0,195 kg	1,330 kg
	verbleiben	33,875 „	2,848 „	26,450 „
c) III. Periode.				
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		24—28 kg	2,0 kg	19,8 kg
daher von der vorhergehenden Ration noch weiter ab:				
Kartoffeln	25 kg	6,250 „	0,025 „	4,750 „
Magermilch	20 „	1,812 „	0,760 „	1,320 „
	zusammen	8,062 kg	0,785 kg	6,070 kg
	verbleiben	25,813 „	2,063 „	20,380 „

2. a) I. Periode.				
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		32—37 kg	3,0 kg	27,5 kg
Enthalten in:				
grünem Rotkee (in der Blüte) . .	60 kg	11,400 kg	1,120 kg	6,120 kg
Kartoffeln	60 „	15,000 „	0,060 „	11,400 „
Gerstenfuttermehl	10 „	8,660 „	0,910 „	6,730 „
Erbsenfuttermehl	5 „	4,320 „	1,030 „	3,440 „
	zusammen	39,380 kg	3,120 kg	27,690 kg

Die Trockenmasse ist etwas reichlich, doch dürften es die Tiere in diesem Anfangsstadium noch aufnehmen.

b) II. Periode.				
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		28—33 kg	2,8 kg	26,1 kg
von vorstehender Ration ab:				
Rotklee	40 kg	7,600 „	0,680 „	4,080 „
	verbleiben	31,780 kg	2,440 kg	23,610 kg
und dafür zu				
Erbsenfuttermehl	1 kg	0,864 „	0,206 „	0,688 „
Gerstenfuttermehl	3 „	2,598 „	0,273 „	2,019 „
	zusammen	35,242 kg	2,919 kg	26,317 kg
c) III. Periode.				
Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht		24—28 kg	2,0 kg	19,8 kg
Von vorstehender Ration weiter ab:				
Rotklee	20 kg	3,800 kg	0,340 kg	2,040 kg
Erbsenfuttermehl	2,5 „	2,160 „	0,515 „	1,720 „
Kartoffeln	15 „	3,750 „	0,015 „	2,850 „
	zusammen	9,710 kg	0,870 kg	6,610 kg
	verbleiben	25,530 kg	2,049 kg	19,707 kg

Nicht zu vergessen sind ferner bei den Mastschweinen regelmäßige Salzgaben. Der Appetit der Tiere erhält außerdem eine Anregung, wenn dieselben zeitweise Gelegenheit haben, in etwas Teichschlamm, Grabenaushub und dergleichen zu wühlen. Das Schlachtgewicht beträgt bei Schweinen zumeist 75—80 % des Lebendgewichtes.

9. Fütterung der Kälber.

Während des Wachstums der Tiere findet eine Vergrößerung aller Organe statt, die Körpermasse derselben nimmt also zu. Möglich ist dies nur während der Jugendzeit der Tiere. In späterem Alter verlieren die Organe die Fähigkeit, sich zu vergrößern, und daher ist es auch nie wieder auszugleichen, wenn aus irgend einer Ursache die Entwickelung der Tiere in der Jugend zurückgeblieben ist. Daher darf insbesondere auch nicht versäumt werden, den Tieren in ihrer Jugend so viel Material in Form von Futter zu liefern, als sie zum Aufbau und Ausbau ihres Körpers benötigen. Sie brauchen während der Jugendzeit also Futter sowohl zur Erhaltung ihres Lebens, als zum Aufbau der Organe. Der Erhaltungsbedarf ist eher etwas größer als bei erwachsenen Tieren, da junge Tiere zumeist lebhafter in den Bewegungen sind und außerdem der kleinere Körper mit seiner verhältnismäßig größeren Oberfläche auch mehr Wärme an die Umgebung abgibt. Die tierischen Organe selbst bestehen außer aus beträchtlichen Mengen von Wasser namentlich aus Eiweißstoffen, einzelne auch aus großen Mengen von Aschenbestandteilen.

Geringere Mengen von diesen finden sich in allen Organen. Das Fett tritt im Aufbau jugendlicher Körper sehr zurück, Kohlehydrate finden sich, wie auch bei erwachsenen Tieren, nur in Form von etwas Zucker im Blut und in den Muskeln, sowie in einzelnen Organen, wie z. B. der Leber. Aus diesem Grunde verdient in dem Futter wachsender Tiere auch das Eiweiß in erster Linie berücksichtigt zu werden. Das zum Ausbau der Organe, insbesondere zum Ausbau der Muskeln, also des Fleisches, erforderliche Eiweiß muß alles in Form von Futtereiweiß geliefert werden. Je rascher daher ein Körper wachsen soll oder wachsen kann, um so mehr Eiweiß muß ihm im Futter gegeben werden. Allerdings ist die Fähigkeit des Körpers, sich zu vergrößern, nicht unbeschränkt. Es gibt großwüchsige Tiere und kleinwüchsige, es gibt raschwüchsige Tiere und solche, die nur langsam zu wachsen vermögen. Den Tieren mehr Eiweiß zu liefern und mehr Nährstoffe überhaupt zu verabreichen, als sie zum weiteren Ausbau ihres Körpers verarbeiten können, ist zwecklos, ja sogar nachteilig. Sie setzen dann nur Fett im Körper an, das die weitere Entwicklung der Tiere hemmt. Dagegen ist man sehr wohl in der Lage, innerhalb gewisser Grenzen die Ausbildung der Organe zu befördern. Es ist eine bekannte Tatsache, daß Organe, welche geübt werden, sich rascher und stärker entwickeln, als solche, welche in Untätigkeit verharren. Zu den für jede spätere Produktionsleistung der Tiere wertvollsten Organen gehören aber die Muskeln und die Atmungs- und Blutkreislaufsorgane, also Lunge und Herz. Haben wachsende Tiere Gelegenheit, sich reichlich zu bewegen, oder werden sie gar zur Bewegung gezwungen, so wird man auch stets finden, daß die Muskeln sich besser entwickeln, ebenso das Herz und die Lunge. Damit ist aber natürlich auch die Möglichkeit, mehr Eiweiß zu verarbeiten, gegeben, und es sollte daher bei der Aufzucht der Tiere von diesem Hilfsmittel stets ausgiebigster Gebrauch gemacht werden. Auch hier ist in späterem Alter nicht mehr nachzuholen, was in der Jugend versäumt ist.

Das Fett der Nahrung ist für den jugendlichen Körper als Heizmaterial von großer Bedeutung. Je jünger der Körper ist, um so wertvoller ist es für ihn, zur Erzeugung der zur Erhaltung des Lebens erforderlichen Kraft und Wärme über ein hochwertiges Heizmaterial zu verfügen. Da im Durchschnitt 1 g Fett etwa 2,2 mal so viel Wärme bezw. Kraft liefert als die übrigen Nährstoffe, so erhellt daraus deutlich der Vorteil einer fettreichen Nahrung. Vor allem wird dadurch der Verdauungskanal, da ja für denselben Zweck weit weniger Masse nötig ist, sehr viel weniger in Anspruch genommen, weniger ausgedehnt und beschwert. Es wird infolgedessen bei genügend fettreicher Nahrung auch nicht so leicht vorkommen, daß die Tiere sackig werden und einen Senkrücken erhalten. Andererseits darf dem Verdauungskanal in dieser Beziehung auch nicht zu viel zugemutet werden, denn ein Übermaß von Fett ruft Verdauungsstörungen hervor.

Die stickstoffreien Extraktstoffe, sowie der verdauliche Teil der Rohfaser werden im jugendlichen Körper in erster Linie als Heizmaterial benützt, ein Überschuß kann zur Fettbildung Verwendung finden.

Auch im jugendlichen Organismus kann aber zum Wachstum von den verdauten Nährstoffen nur die Menge verwendet werden, die nach Leistung der Verdauungsarbeit und nach etwaigen sonstigen Verlusten noch übrig ist. Es ist daher auch bei der Fütterung junger Tiere erforderlich, vom Stärkewert der Futtermittel auszugehen. Daß der Ausbau der tierischen Organe

eine Arbeit ist, also auch einen Kraftaufwand und Kraftverbrauch bedingt, ist leicht einzusehen, wenn man sich die Mühe und Arbeit vergegenwärtigt, welche die Errichtung eines Gebäudes dem Menschen verursacht. So ist es daher auch kein Wunder, daß mindestens etwa 30 % der den Tieren zum Aufbau ihres Körpers zur Verfügung stehenden Stoffe zur bloßen Krafterzeugung für die Ausbauarbeit verbraucht werden und im günstigsten Falle nur etwa 70 % der über den Erhaltungsbedarf der Tiere hinaus gereichten Stärkewerte im Körper zum Ansatz kommen.

Außer den organischen Nährstoffen benötigt der Körper wachsender Tiere beträchtliche Mengen von Aschenbestandteilen. Neben Kochsalz, das besonders an der Zusammensetzung des Blutes beteiligt und außerdem zur Bildung der Verdauungssäfte, namentlich auch des Magensaftes, nötig ist, sind es in erster Linie Kalk und Phosphorsäure, welche von den Tieren in bedeutender Menge gebraucht werden. Beide sind in hervoragendem Maße am Aufbau der Knochen beteiligt. Auf 51—53 Teile Kalk kommen dabei immer 39—40 Teile Phosphorsäure, der Bedarf an Kalk ist also größer als der an Phosphorsäure. Nicht immer sind die den wachsenden Tieren verabreichten Futtermittel so reich an Kalk und Phosphorsäure, daß der Bedarf des Körpers dadurch gedeckt würde. Es treten dann die schon an früherer Stelle geschilderten Erscheinungen der Knochenweiche ein. Es ist dies auch um so eher möglich, als sich bei Versuchen ergeben hat, daß die Tiere aus den meisten Futtermitteln nur etwa ein Drittel bis im günstigsten Falle die Hälfte des darin enthaltenen Kalkes bezw. Phosphorsäure aufnehmen können, während der Rest im Kote abgeht. Nur in der Milch haben Kalk und Phosphorsäure eine höhere Verdaulichkeit. Und selbst da weisen Versuche darauf hin, daß wenigstens der Kalkgehalt der Milch dem Kalkbedürfnis der heutigen raschwüchsigen Rinderrassen nicht mehr zu genügen scheint. Unterstützt werden diese Versuchsergebnisse durch die häufig wahrzunehmende Beobachtung, daß Milchkälber an der Mauer u. s. w. lecken, also ausgesprochene Leckſucht zeigen. Es empfiehlt sich daher auch, raschwüchsigen Milchkälbern noch täglich etwa 15 g Schlemmkreide zu verabreichen, und auch in späterem Alter derselben ist eine Beigabe selbst von 50 g Schlemmkreide vielfach und jedenfalls weit häufiger angezeigt, als man für gewöhnlich glaubt. Nur wenn den Tieren größere Mengen von Kleeheu gefüttert werden, ferner bei Weidegang und bei Grünfütterung mit Klee erscheint eine Zugabe von Schlemmkreide überflüssig, da diese Futtermittel so reich an Kalk sind, daß der Bedarf der Tiere mit Sicherheit dadurch gedeckt wird. Ein Mangel an Phosphorsäure kommt seltener vor, ist jedoch, wie ebenfalls früher schon ausgeführt, nicht ganz ausgeschlossen. Im allgemeinen kann man rechnen, daß wachsende Tiere nach der Milchzeit täglich je etwa 40—60 g an Kalk und an Phosphorsäure brauchen und bei besonders raschwüchsigen Tieren kann diese Menge auch auf 50—75 g steigen. 100 g Schlemmkreide enthalten etwa 56 g Kalk, 100 g Futterkalk zumeist etwa 37—38 g Phosphorsäure.

Obwohl der Wassergehalt des jugendlichen Körpers hoch ist und etwa 66 % der ganzen Körpermasse beträgt, so empfiehlt es sich doch nicht, den Kälbern, mit Ausnahme der Milch, sehr wässerige Futtermittel zu verabreichen oder die Futtermittel in größeren Wassermengen aufzuschwemmen. Es ist vielmehr geraten, die Tiere möglichst bald nach der Milchnahrung daran zu gewöhnen, alle Futtermittel in trockener Form aufzunehmen, da sie dieselben

in diesem Zustand besser verdauen, und bei Trockenfütterung auch Verdauungsstörungen leichter vermeidbar sind.

Bei der Fütterung der Kälber und junger Tiere überhaupt darf weiter nicht übersehen werden, daß zunächst der Magen der Tiere und der Verdauungskanal überhaupt noch klein sind. Man darf den Tieren daher in der Jugend nicht die Aufnahme und die Verarbeitung eines zu umfangreichen Futters zumuten, darf also nur eine mäßige Menge von Trockenmasse verabreichen, und in dieser muß die entsprechende Nährstoffmenge enthalten sein. Da letztere verhältnismäßig sehr groß ist, so verlangen junge Tiere also reichliche Kraftfuttergaben. Außerdem aber muß sich jedes Organ an eine bestimmte Arbeit erst gewöhnen, wenn es dieselbe richtig und rasch ausführen soll. Vor der Geburt des Kalbes haben der Magen und der Darm desselben gar keine Arbeit geleistet, diese Organe samt den die Verdauungssäfte absondernden Drüsen müssen daher nach der Geburt erst allmählich an die Arbeit des Verdauens gewöhnt werden. Aus diesem Grunde ist auch die Milch der jungen Tiere durch kein anderes Futtermittel ersetzbar. In ihr sind die meisten Nährstoffe an und für sich schon in Wasser gelöst, die Eiweißstoffe wenigstens auch in einem dem Gelöstsein ähnlichen Zustand, so daß der Verdauungskanal nur wenig Arbeit mit der Milch erhält. Die Nährstoffe sind gewissermaßen in ihr schon verdaut, sie brauchen im großen und ganzen von dem jugendlichen Körper nur noch aufgesaugt zu werden. Nur die Eiweißstoffe verursachen eine geringe Mehrarbeit. Im Naturzustand der Tiere erhält nun das Junge verhältnismäßig sehr lange Muttermilch und lernt in dieser Zeit allmählich sein größeres Nahrungsbedürfnis durch Aufnahme anderer geeigneter Futtermittel befriedigen. Der Verdauungskanal wird also ganz allmählich an die Verarbeitung anderer Futtermittel gewöhnt, und deshalb treten auch keine weiteren Schwierigkeiten in Erscheinung, wenn das Muttertier schließlich keine Milch mehr gibt und das Junge nicht mehr saugen läßt. Dieses ist in der Zwischenzeit allmählich selbständig geworden, sein Verdauungskanal hat allmählich arbeiten gelernt. Im heutigen Landwirtschaftsbetriebe aber wird die Milch der Kühe zumeist zur menschlichen Ernährung verwendet, und das Kalb soll daher viel früher ohne Milch auskommen, wenn es anfangs vielleicht auch mehr davon erhält, als die Kuh in der Wildnis geliefert hat. Es kann dies auch geschehen, aber nur muß dabei berücksichtigt werden, daß man den Verdauungskanal des Kalbes auch vorher allmählich an die Verarbeitung anderen Futters gewöhnen muß, ehe man dem Tiere die Milch vollständig entzieht. Man muß also das Absetzen allmählich vornehmen, dem Kalb langsam die Milch entziehen und es an andere Futtermittel gewöhnen. Berücksichtigt man dies nicht und stellt den Verdauungskanal des Kalbes plötzlich vor die Aufgabe, andere, schwerer verdauliche Futtermittel zu verarbeiten, so versagt er. Es treten Verdauungsstörungen ein, insbesondere Durchfall und dergl., und trotzdem das Kalb reichlich Futter erhält, eventuell auch reichlich Futter aufnimmt, hungert es, bekommt es wegen der Ungewöhntheit der Arbeit aus dem Futter nicht einmal so viel verdauliche Nährstoffe heraus, als es zur Erhaltung seines Körpergewichtes braucht, es muß vielmehr von seiner Körpermasse wieder zusetzen, es nimmt ab, es verliert, wie der Ausdruck lautet, sein Milchfleisch. Dabei wird es aber allmählich so schwach, daß der Rücken den vollgefüllten Verdauungskanal nicht mehr ordentlich tragen kann, sich vielmehr unter der Last beugt und somit der schönste Senkrücken sich ausbildet. Gleichzeitig werden

die Haare lang und die Haut hart, und das Tier ist verdorben und wird nicht mehr das, was es hätte werden können, wenn dieser Fehler vermieden worden wäre. Es ist zur Vermeidung dieses Fehlers gar nicht erforderlich, daß man den Tieren übermäßig lange Milch gibt, man muß nur beim Absetzen allmählich vorgehen und geeignete Ersatzmittel für die Milch verwenden. Als geeignetstes Ersatzmittel muß hier die süße Magermilch bezeichnet werden. Dieselbe enthält alle Nährstoffe wie die Vollmilch und in derselben Menge und Löslichkeit wie diese, nur die Fettmenge ist verringert. Es enthält z. B. im Mittel an verdaulichen Nährstoffen bezw. Stärkewerten:

	Reineiweiß	Fett	stickstoffreie Extraktstoffe	Stärkewerte
1 kg Vollmilch . . .	33 g	34 g	46 g	147 g
1 „ Magermilch (zentrifugiert)	38 „	2 „	47 „	76 „
also enthält 1 kg Magermilch	5 g mehr,	32 g weniger,	1 g mehr,	71 g weniger.

Der geringere Stärkewert der Magermilch hängt mit dem höheren Wärme- und Kraftwert der 32 g Fett zusammen. Da das Fett aber bei der Ernährung junger Tiere besondere Vorteile bietet, so ist es auch zweckmäßig, die 32 g Fett, welche in der Magermilch fehlen, durch eine annähernde Fettmenge zu ersetzen. Man denkt dabei am ehesten natürlich an Öle, und in der Tat sind auch vielfach Versuche gemacht worden, der Magermilch z. B. Erdnußöl und dergl. zuzusetzen. Es hat sich aber gezeigt, daß dies mit großer Vorsicht geschehen muß, wenn sich nicht Verdauungsstörungen bei den Tieren einstellen sollen. Das Öl muß nämlich in annähernd derselben feinen Verteilung der Magermilch einverleibt werden, wie das Fett der Vollmilch in dieser verteilt ist. Durch Schlagen mit einem Schneebesen sucht man dies zu erreichen. Immerhin aber gelingt es doch nur unvollkommen, und empfiehlt sich dieses Verfahren daher nicht. Es erscheint zweckmäßiger, nach einem Mittel Umschau zu halten, in welchem von Natur aus das Fett schon fein verteilt ist. Dies ist der Fall bei den verschiedenen Ölsämereien, von denen sich allerdings nur die Leinsamen zur Verfütterung an junge Tiere eignen.

Von den wichtigsten Stoffen enthalten nun

	verdauliches Eiweiß	Fett	Stärkewerte
60 g Leinsamen . .	10,86 g	20,82 g	71,52 g

Mit dieser Zugabe zu 1 kg Magermilch kann daher diese auf denselben Stärkewert gebracht werden, den 1 kg Vollmilch besitzt.

Da Leinsamen eine harte Schale besitzen, so sind sie zu mahlen und in gemahlener Form der Magermilch zuzusetzen. Ein Kochen, bei welchem sich der als Nährstoff wenig wertvolle Schleim entwickelt, ist nicht erforderlich. Keineswegs genügt es aber, ganze Leinsamen nur zu kochen, da die Schale dadurch nicht zerstört wird und der fettreiche Sameninhalt den Tieren dann nicht zugänglich ist. Gaben über 750—1000 g Leinsamen pro Tag und Stück sind zu vermeiden, da die Tiere sonst eventuell Durchfall bekommen. Vielfach wird an Stelle von Leinsamen auch Haferschrot oder Hafermehl verwendet. Es enthalten:

	verdauliches Reineiweiß	Fett	Stärkewerte
120 g Hafer . .	8,64 g	4,8 g	71,64 g

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich, kann der Hafer den fehlenden Stärkewert der Magermilch recht wohl ersetzen, aber es erfolgt hier der Ersatz nicht durch Fettstoffe, sondern durch stickstoffreie Extraktstoffe. Dazu kommt, daß von Hafer auch 120 g erforderlich sind, um denselben Nährerfolg zu erreichen wie mit 60 g Leinsamen, daß also dem Verdauungskanal doch eine beträchtliche Mehrarbeit zugemutet wird. Es ist daher, wie auch vielfache Beobachtungen in der Praxis ergeben haben, der Leinsamen dem Hafer vorzuziehen. Beide Futtermittel aber verursachen dem Verdauungskanal mehr Arbeit als Milch, und daher darf der Ersatz der Vollmilch durch Magermilch mit Zusatz von Leinsamen oder Hafer nicht auf einmal erfolgen, sondern allmählich, indem man jede 2—3 Tage ½—1 Liter Vollmilch durch Magermilch und den entsprechenden Zusatz ersetzt, bis schließlich alle Vollmilch dadurch ersetzt ist. Ebenso allmählich hat dann auch der Ersatz der Magermilch vollends zu geschehen, obwohl man hier entsprechend dem vorgerückten Alter der Tiere etwas rascher vorgehen kann. 1 kg Magermilch mit 38 g Reineiweiß, 2 g Fett und 76 g Stärkewerten läßt sich etwa ersetzen durch

	Reineiweiß	Fett	Stärkewerte
40 g Hafer mit	2,8 g	4,6 g	23,8 g
75 „ Erdnußkuchenmehl (Rufisque)	33,9 „	4,7 „	58,1 „
zusammen	36,7 g	6,3 g	81,9 g

Außerdem ist der Magen des Kalbes und namentlich dessen erste Abteilung, der Pansen, noch dadurch an Arbeit zu gewöhnen, daß man den Tieren etwa von der dritten Lebenswoche ab etwas zartes Wiesenheu vorlegt, an dem sie allmählich das Fressen und die Arbeit des Wiederkäuens und des Verdauens lernen.

Was die Menge der den Tieren zu verabreichenden Nährstoffe, beziehungsweise Stärkewerte anbelangt, so ist dieselbe auf die gleiche Gewichtseinheit, z. B. 100 oder 1000 kg Lebendgewicht, berechnet bei den jüngsten Tieren am größten und nimmt mit zunehmendem Alter ab. Hier haben namentlich neuere Versuche ergeben, daß es angezeigt ist, die Tiere bis zum Alter von etwa ¾ Jahren sehr reichlich zu füttern, im Alter von ¾ Jahren bis 1½ Jahren ihnen dagegen nur mäßige Nährstoffmengen zu verabreichen und bei Tieren über 1½ Jahren, wenn nicht besondere Verhältnisse vorliegen, die Ernährung dürftiger zu gestalten.

Außer diesen Verhältnissen richtet man sich aber auch nach dem späteren Nutzungszweck der Tiere. Tiere, die im Alter von 1½—2 Jahren gemästet werden sollen, oder die überhaupt später durch Mastfähigkeit sich auszeichnen sollen, werden am reichlichsten und mit den nährkräftigsten Futtermitteln gefüttert, damit sich der Verdauungskanal von Jugend auf an die Verarbeitung großer Nährstoffmengen, der ganze Organismus aber an reichen Stoffansatz gewöhnen. Bei Tieren aber, welche in späterem Alter als Milchvieh Verwendung finden sollen, ist Maß zu halten, namentlich wenn sie das Alter von ¾ Jahren überschritten haben. Sie erhalten sonst zu sehr die Formen und Eigenschaften der Masttiere und befriedigen dann später nicht in der Milchergiebigkeit. Es ist dies physiologisch auch erklärbar. Erhält der jugendliche Organismus stets reichlich Nährstoffmaterial und auch genügend Phosphorsäure und Kalk, so bildet sich das Knochengerüste rasch aus und die Verbindungsstücke der Knochen, die im Jugendzustande aus Knorpelmasse bestehen,

verknöchern durch Einlagerung von Kalk und Phosphorsäure. Ein weiteres Längenwachstum der Knochen ist dann ausgeschlossen, die Tiere bleiben also verhältnismäßig nieder gestellt, kurz im Rumpf und kurz im Kopf, alles Erscheinungen, wie sie sich bei vorzüglichen Masttieren zeigen, während gute Milchtiere namentlich einen langgestreckten Rumpf benötigen. Ganz besondere Vorsicht erfordert die Fütterung späterer Milchkühe vom Alter von 1½ Jahren ab, da die Tiere bei zu reichlicher Fütterung in dieser Zeit leicht fett und dann oft schwer trächtig werden. Hervorgehoben zu werden aber verdient, daß sich diese Mißstände weit weniger geltend machen, wenn die Tiere Gelegenheit zur Bewegung haben, also entweder auf der Weide oder doch auf genügend großen Tummelplätzen gehalten werden.

Die Fütterung junger Bullen, welche zu Zuchtzwecken später Verwendung finden sollen, erfolgt ähnlich wie die der späteren Masttiere, jedoch mit vorsichtiger Auswahl der Futtermittel. Spätere Arbeitsochsen werden wie spätere Milchtiere gefüttert.

Von den verschiedenen Futtermitteln eignen sich Vollmilch und Magermilch sehr gut für Jungvieh, erstere ist unersetzbar, letztere erleichtert die Aufzucht sehr. Von den Rauhfuttermitteln kommt für das erste Jugendalter, also bis etwa zum Alter von ½—¾ Jahren nur gutes Wiesenheu in Betracht, von da ab können auch Kleeheu, sowie in mäßiger Menge Stroh und Spreu Verwendung finden, und bei Tieren mit über 1½ Jahren kommen Stroh und Spreu sogar in beträchtlicher Menge zur Verfütterung. Weidefutter ist den Tieren schon im jugendlichen Alter zuträglich, wenn die Tiere auch nebenbei noch Milch oder Kraftfutter als Zulage erhalten. Im Stall aber sollten größere Mengen von Grünfutter den Tieren nicht vor ½ Jahr verabfolgt werden, da sie sonst zu leicht sackig werden. Mäßige Mengen von Hackfrüchten, insbesondere von Rüben, können die Tiere von ½ Jahr ab erhalten, ganz geringe Mengen Rüben oder besser Möhren selbst schon mit ¼ Jahr, reichlichere Mengen Rüben füttert man mit 1 Jahr, und mit 1½ Jahren erhalten die Tiere sogar starke Rübengaben. Im Interesse eines kräftigen Körperzustandes aber überschreite man die bei den einzelnen Futtermitteln angegebenen Mengen nicht. Frische Rückstände aus Brennereien, Stärkefabriken und Zuckerfabriken, sowie aus Brauereien eignen sich für Jungvieh nicht, auch nicht in eingesäuertem Zustand, da sie zu wässerig sind. In getrocknetem Zustand aber können sie alle in den entsprechenden Mengen Verwendung finden. Von den Kraftfuttermitteln verdienen in erster Linie die Leinsamen Erwähnung, doch gibt man sie wegen ihres hohen Preises nur Kälbern bis zum Alter von ¼ bis ½ Jahr. In zweiter Linie kommt der Hafer, der aber, wenn es sich nicht um junge Zuchtbullen handelt, bei Tieren, welche das Alter von ½ bis ¾ Jahren überschritten haben, ebenfalls durch billigere Futtermittel ersetzt wird. Auch die übrigen Getreidearten können bei der Kälberaufzucht als Kraftfutter benützt werden. Bei raschwüchsigen Tieren verwendet man auch gerne Hülsenfrüchte, da diese nicht nur eiweißreich, sondern auch kalk- und phosphorsäurereich sind und ihres Lecitingehaltes wegen das Wachstum jugendlicher Tiere zu befördern scheinen. Von sonstigen Kraftfuttermitteln eignen sich außerdem noch Leinkuchen, Kokosnußkuchen, Erdnußkuchen, Palmkuchen, auch Malzkeime und Kleien für Jungvieh.

Junge Bullen erhalten am besten, wenn sie von der Milch entwöhnt

sind und nicht geweidet werden können, neben Heu nur Hafer und in der Jugend eventuell noch etwas Hülsenfrüchte oder geringe Mengen von Erdnußkuchen und ähnlichen eiweißreichen Futtermitteln.

Was die Praxis der Kälberfütterung anbelangt, so ist in der ersten Zeit Vollmilch unentbehrlich. In den ersten Tagen nach der Geburt muß unbedingt die Milch der eigenen Mutter verabreicht werden, da die in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte sog. Biest- oder Kolostralmilch anders zusammengesetzt ist, als die später von den Tieren gelieferte Milch. Es enthalten nämlich im Durchschnitt 1 kg

	Kolostralmilch		gewöhnliche Vollmilch	
Fett	33,7 g		34,0 g	
Eiweiß als Albumin	158,5 „	206,7 g	5,0 „	32,5 g
„ „ Käsestoff	48,2 „		27,5 „	
Milchzucker	24,8 „		46,0 „	
Salze	17,8 „		7,5 „	

Die Kolostralmilch ist also namentlich reicher an Eiweißstoffen im allgemeinen, besonders aber an Albumin, das dem Verdauungskanal des Kalbes weniger Arbeit verursacht als der Käsestoff. Außerdem ist die Kolostralmilch reicher an Salzen, deren Einfluß es zuzuschreiben ist, daß sie eine schwach abführende Wirkung äußert und dadurch den Abgang des Darmpeches, welches sich bei der Geburt der Tiere in deren Darm befindet, befördert. 5—8 Tage nach der Geburt hat die Milch bei allmählichem Übergang die normale Beschaffenheit angenommen, und es ist deshalb auch nach diesem Zeitpunkt nicht mehr erforderlich, daß das Kalb gerade die Milch der eigenen Mutter erhält.

Die Kälber läßt man entweder am Euter der Kuh saugen oder tränkt sie auch von Anfang an aus dem Eimer. Läßt man die Kälber an der Kuh saugen, so ist es für sie am besten, wenn sie ihren Hunger nach Belieben stillen können, wenn sie also jederzeit an das Euter der Kuh gelangen können. Man erreicht dies, wenn man die Kälber frei im Stalle laufen läßt oder sie so bei der Mutter anbindet, daß sie das Euter noch erreichen können. Das erste Verfahren bringt in größeren Ställen große Unzuträglichkeiten mit sich, da die Kälber oft auch andere Kühe aussaugen, so daß der Milchertrag wesentlich geschmälert wird. Im zweiten Falle aber ist es nicht ausgeschlossen, daß die Kälber beim Niederlegen der Mutter oder der Nachbarkühe beschädigt werden. Man bringt daher die Kälber zumeist in besondere Ställe. Da der Magen junger Kälber nur etwa 1 Liter faßt, so müssen die Kälber anfangs mindestens 5—6 mal täglich getränkt werden, um ihren Tagesbedarf decken zu können. Allmählich kann man dann auf 4 maliges und dreimaliges Tränken, schließlich auch auf zweimaliges Tränken zurückgehen. Die Kälber zu selten an das Euter zu lassen, ist bedenklich, da sie dann leicht zu viel Milch auf einmal aufnehmen. Da diese in der beim jungen Kalb zunächst allein weiter ausgebildeten vierten Magenabteilung, dem Labmagen, nicht Raum hat, so tritt ein Teil in den Pansen über, gerinnt dort und bildet Käseballen, die durch Bakterien zersetzt werden und dann Veranlassung zu Aufblähungen, Durchfällen usw. abgeben. Aus demselben Grunde sind die einmal angenommenen Futterzeiten möglichst genau einzuhalten. Kälber, welche an das Euter der Kühe gewöhnt sind, sollte man nicht vor der 5.—6. Woche, und wenn es sich um Bullenkälber oder spätere Masttiere handelt, nicht vor der

6. bis 8. Woche vom Euter entwöhnen, da dies nie ohne einige Störungen abläuft. Von der 2. bis 3. Woche ab lege man den Tieren etwas zartes Wiesenheu vor. Beim Absetzen gewöhne man die Kälber zunächst an Vollmilch aus dem Eimer und ersetze, wenn sich die Tiere an das Saufen aus dem Eimer gewöhnt haben, die Vollmilch allmählich durch Magermilch und Leinsamen. Das Saugenlassen an der Kuh hat vor allen Dingen den Nachteil, daß das Absetzen der Kälber erschwert ist. Auch erhalten diese eine sehr ungleiche Menge Milch und auch Milch von sehr verschiedener Güte, je nachdem die Kuh viel oder wenig, gute d. h. fettreiche oder fettarme Milch liefert. Bei Kühen, welche an Euterluberkulose oder an allgemeiner Tuberkulose leiden, ist außerdem zu erwarten, daß sich in der Milch auch Erreger der Tuberkulose befinden, vom Kalb mit aufgenommen werden und die Erkrankung desselben veranlassen können. Es braucht diese Übertragung der Krankheit nicht sofort sichtbar zu Tage zu treten, es kann unter Umständen erst nach einigen Jahren die Krankheit wirklich sich bemerkbar machen, aber die Übertragung hat doch mit der Milch stattgefunden. Bei Kühen mit hohem Milchleistungsvermögen kommt außerdem dazu, daß sie sich oft nur schwer melken lassen, solange das Kalb an ihnen saugt, während andererseits dadurch, daß das Kalb nicht soviel Milch säuft, als die Kuh liefern könnte, deren Milchleistungsvermögen nicht voll entwickelt wird. Nach dem Absetzen des Kalbes dann noch durch Melken die Milchergiebigkeit zu steigern, will nicht immer gelingen, und es ist dies um so erklärlicher, als durch die Unruhe, von welcher auch das Muttertier beim Entwöhnen des Kalbes ergriffen wird, die Milchergiebigkeit eher heruntergedrückt wird.

Diese Mißstände lassen sich vermeiden, wenn das Kalb überhaupt nicht an das Euter kommt, sondern von Anfang an aus dem Eimer getränkt wird. Man kann ihm dann soviel Milch geben, als man für zweckdienlich hält; mit Ausnahme der ersten Tage, wo es, wie schon ausgeführt, die Milch der eigenen Mutter, d. h. also Kolostralmilch, erhalten muß, kann man ihm ferner Mischmilch geben, also Milch, welche durch das Mengen der gesamten Stallmilch entstanden ist. Die verschiedenen Kälber erhalten so eine gleichmäßiger zusammengesetzte Milch, nicht das eine eine bessere, nährkräftigere, das andere eine geringere. Auch läßt sich die Milch vor dem Verfüttern derart behandeln, daß etwaige darin befindliche Tuberkuloseerreger abgetötet werden. Man braucht die Milch nur vor dem Verfüttern abzukochen oder auch einige Minuten nur auf 85—90 ° zu erhitzen oder etwa ¼ Stunde auf einer Temperatur von 70—75 ° C zu erhalten, um dies zu erreichen.

Zwar nehmen die Kälber gekochte Milch, wohl infolge ihres Kochgeschmackes, nicht so gerne auf, als rohe Milch, auch will man mancherseits beobachtet haben, daß die Tiere zur Erreichung derselben Lebendgewichtszunahme von gekochter Milch mehr verbrauchten als von roher Milch, aber nicht überall hat man diese Erfahrungen, die sich theoretisch durch die schwerere Verdaulichkeit der gekochten Eiweißstoffe und mancher Salze unschwer erklären würde, gemacht. Man hat vielmehr bei einzelnen, exakten Versuchen auch das Gegenteil beobachten können. Außerdem scheint der Einfluß des Kochens der Milch um so weniger hervorzutreten, wenn man derselben auf 1 kg etwa 2 g Kochsalz zusetzt. Bei Milch, welche ¼ Stunde lang auf 70—75 ° C erhitzt ist, treten die befürchteten Nachteile auch weniger heroor, als bei gekochter Milch, zudem wird sie von den Kälbern noch gerne aufgenommen, da sie keinen Kochgeschmack

besitzt. Immerhin wird man von der Erhitzung der Milch dann Abstand nehmen, wenn man sicher ist, daß keine Kuh des Stalles an Euter- oder allgemeiner, d. h. im ganzen Körper verbreiteter Tuberkulose leidet. Hat man diese Sicherheit nicht, so verwende man die Milch entsprechend erhitzt. Das Absetzen der Kälber, d. h. das Entwöhnen von der Vollmilch geht weit leichter und bei richtigem Vorgehen ohne jegliche Störung vor sich, wenn die Tiere von Anfang ab aus dem Eimer getränkt werden. Man ersetzt dann einfach einen Teil der Vollmilch, wie dies nachher noch geschildert wird, durch Magermilch und Leinsamen. Außerdem kann die Milchergiebigkeit der Kühe von Anfang an durch entsprechendes Melken zur Entwicklung gebracht werden.

Das Tränken aus dem Eimer ist für die Kälber jedoch nur dann ohne Nachteil, wenn es mit der entsprechenden Sorgfalt vorgenommen wird. Vor allem muß die den Tieren verabreichte Milch stets die gleiche Wärme haben, wie sie Milch vom Euter besitzt, also 35—40° C. Dann darf die Milch, welche die Tiere erhalten, nicht schon angesäuert sein, sie muß also möglichst frisch sein oder andernfalls in abgekochtem Zustand, an kühlem Ort höchstens 10—12 Stunden in verschlossenem und vor der Gebrauchnahme stets sorgfältig gereinigtem Gefäß aufbewahrt gewesen sein. In letzterem Falle ist sie natürlich vor der Verwendung wieder auf 35—40° C anzuwärmen. Nicht vollständig verzehrte Milch muß ferner sofort nach dem Tränken wieder entfernt werden, damit sie die Tiere nicht später in kaltem oder angesäuertem Zustand aufnehmen können. Außerdem darf die Milch nur in sorgfältig gereinigten Eimern den Tieren vorgesetzt werden, niemals dürfen Milchreste von der vorhergehenden Mahlzeit darin zurückgeblieben sein, da diese eine rasche Säuerung der Milch im Magen des Kalbes veranlassen. Werden diese Punkte nicht sorgfältig beachtet, so bekommen die Tiere Durchfall oder blähen auf. Wo man daher nicht sicher ist, daß mit der nötigen Sorgfalt verfahren wird, läßt man die Kälber am Euter der Kuh saugen, wo aber die nötige Vorsicht gewährleistet ist, verdient das Tränken aus dem Eimer den Vorzug. Die Verwendung besonderer Tränkgefäße mit dem Euter nachgebildeten Zitzen ist nicht erforderlich. Diese Tränkgefäße sind zumeist nur schwerer rein zu halten als bloße Eimer, aus welchen die jungen Tiere schon nach ganz kurzer Zeit das Saufen lernen, zumal wenn man ihnen anfangs den Finger gibt.

Werden die Tiere aus dem Eimer getränkt, so geschieht dies anfangs 5—6 mal, später gewöhnt man die Tiere an 3—4maliges Tränken. In den ersten Tagen nehmen die Kälber nur wenig Milch auf, dann aber hat man sich zu entscheiden, wie hoch man die tägliche Milchgabe bemessen will. Auch hier wird zumeist der spätere Nutzungszweck der Tiere schon berücksichtigt. Man gibt Tieren, welche später als Milchkühe Verwendung finden sollen, etwa $^1/_8$ ihres Lebendgewichtes täglich an Vollmilch, Tieren, die zu Mastzwecken benützt werden sollen, $^1/_5$—$^1/_6$, und Tieren, bei welchen alle Nutzungseigenschaften des Rindes ausgebildet werden sollen, etwa $^1/_7$. Junge Bullen erhalten zumeist etwa $^1/_5$. Wiegt also ein Kalb bei der Geburt 40 kg, so wären ihm täglich 5 kg oder Liter Milch zu geben, wenn es $^1/_8$ seines Lebendgewichtes an Vollmilch erhalten soll; soll es $^1/_5$ seines Gewichtes erhalten, so bekäme es 8 Liter täglich. Dieses Quantum ist auf die einzelnen Mahlzeiten möglichst gleichmäßig zu verteilen. Bei 5 maligem Tränken und einer Gabe von 5 Litern täglich, wäre dem Kalb

also bei jeder Mahlzeit 1 Liter Milch zu verabfolgen. Da das Kalb anfangs kaum über 1 Liter Milch auf einmal aufnehmen kann, so wären bei einer Gabe von 8 Litern täglich möglichst 6 Mahlzeiten einzuhalten, so daß das Tier nicht über $1^1/_3$ Liter auf einmal bekommen würde. Mit zunehmendem Gewicht steigert man dann etwa wöchentlich die tägliche Milchgabe und geht hierbei bis auf 10, auch 16 und 20 Liter täglich. Die letzteren Mengen erhalten allerdings meist nur Bullen und Tiere, die in späterem Alter sich durch Mastfähigkeit auszeichnen sollen.

Reine Vollmilch wird den Tieren nun verschieden lange verabfolgt. In manchen Betrieben nur 2—3 Wochen, in andern selbst $^1/_2$ Jahr. Die Frage nach dem Richtigen ist nach dem späteren Nutzungszwecke der Tiere und den wirtschaftlichen Verhältnissen, d. h. nach dem Preis, zu dem man die Milch sonst verwerten kann, zu entscheiden. Vor vollendeter 4. Lebenswoche sollte mit dem Entzug der Vollmilch nicht begonnen werden, bei Bullen und späteren Masttieren nicht vor vollendeter 6. Lebenswoche. Länger als $^1/_4$ Jahr Vollmilch zu verabreichen, lohnt sich nur bei niederen Milchpreisen oder sehr hohen Viehpreisen. Wenn für 8—10 Monate alte Kälber eventuell 800 und 1000 ℳ und selbst noch mehr bezahlt wird, wie in manchen Hochzuchten, so macht sich natürlich auch die Verwendung von Vollmilch bis zum Alter von $^1/_2$ Jahr und darüber bezahlt, bei den gewöhnlichen Viehpreisen aber ist dies nicht der Fall, und nötig ist eine so lange Milchgabe auch nicht. Wird beim Absetzen richtig vorgegangen, so leidet die Entwickelung der Tiere nicht not, wenn man mit 4 bezw. 6 Wochen mit dem Entzug der Vollmilch beginnt. Dieser hat so zu erfolgen, daß man dem Kalb jeden zweiten Tag 1 Liter Vollmilch entzieht und dieses durch 1 Liter süße Magermilch und 60 g Leinsamen oder 120 g Hafer ersetzt, wie dies aus den nachstehenden Beispielen auch hervorgeht. Statt dessen kann man auch täglich $^1/_2$ Liter Vollmilch durch $^1/_2$ Liter Magermilch ersetzen, oder, wenn man genügend Vollmilch hat, auch jede 3 bis 4 Tage nur 1 Liter Vollmilch entziehen und durch Magermilch und Leinsamen ersetzen. Hat das Kalb in der 4. Woche 10 Liter Vollmilch täglich erhalten, und entzieht man ihm jede 2 Tage 1 Liter, so dauert es immerhin 3 Wochen, bis ihm alle Vollmilch entzogen ist, so daß es mindestens 7 Wochen alt wird, bis es gar keine Vollmilch mehr erhält. Füttert man ihm außerdem, was nie unterlassen werden sollte, von der 3. Woche ab etwas gutes Wiesenheu, so kann es mit 7 Wochen auch ohne Vollmilch auskommen.

Hat man Magermilch zur Verfügung, so wird diese von den Tieren noch bis zum Alter von etwa $^1/_2$ Jahr genügend verwertet, wenn es aber an solcher fehlt, kann sie auch durch andere Futtermittel vollends ersetzt werden.

Nur darf auch sie nicht auf einmal entzogen werden, sondern höchstens täglich 1 Liter, das durch Wasser und Kraftfutter zu ersetzen ist. Die den Tieren beim Absetzen verabreichte Magermilch ist wie die Vollmilch zu erhitzen, wenn man nicht sicher ist, ob nicht unter den Kühen, von welchen die Milch stammt, tuberkulose Tiere sich befinden. Magermilch, welche von einer Sammelmolkerei stammt, muß stets vor der Verwendung erhitzt werden. Im übrigen ist die Magermilch bei der Fütterung ebenso auf 35—40° C anzuwärmen, wie Vollmilch, und sind auch sonst alle die Momente zu beachten, wie Reinlichkeit, Schutz vor Säuerung ꝛc., wie dies bei der Vollmilch angegeben ist. Bei der weiteren Aufzucht der Tiere haben sich dann folgende Normen für 1000 kg Lebendgewicht bewährt:

1. Für Kälber, welche später besonders als Milchtiere oder Arbeitstiere Verwendung finden sollen:

Alter	Trockenmasse kg	verdauliches Reineiweiß kg	Stärkewerte kg	verdauliches Fett kg
2—3 Monate	23	3,4	18,5	2,0
3—6 „	24	2,8	14,7	1,0
6—12 „	26	2,3	12,5	0,6
12—18 „	26	1,8	10,5	0,4
18—24 „	26	1,3	9,2	0,3

2. für Kälber, welche später als Zuchtbullen oder als Masttiere verwendet werden sollen:

Alter:				
2—3 Monate	23	4,5	19,5	2,3
3—6 „	24	3,5	17,4	2,0
6—12 „	26	2,8	14,4	1,0
12—18 „	26	2,2	11,2	0,5
18—24 „	26	1,5	10,0	0,4

Als Beispiele seien hier folgende Rationen angegeben:

1. Für 1 Kalb, welches später als Milchkuh benützt werden soll:

a) Vollmilchperiode: Lebendgewicht bei der Geburt ca. 40 kg, täglich

1. Woche	6 kg	Wiesenheu
2. „	8 „	nach
3. „	10 „	Belieben.
4. „	10 „	„

b) Absatzperiode:

	Tage	Vollmilch kg	Magermilch kg	Leisamen g	Hafer g	Erdnußkuchenmehl g	
5. Woche	2	9	1	60			„
	2	8	2	120			„
	2	7	3	180			„
6. „	2	6	4	240			„
	2	5	5	300			„
	2	4	6	360			„
	2	3	7	420			„
7. „	2	2	8	480			„
	2	1	9	540			„
	3	0	10	600			„
8. „	1	0	9	600	100	30	„
	1	0	8	600	200	60	„
	1	0	7	600	300	90	„
	1	0	6	600	400	120	„
	1	0	5	600	500	150	„
	1	0	4	600	600	180	„
	1	0	3	600	700	210	„
9. „	1	0	2	600	800	240	„
	1	0	1	600	900	270	„
	1	0	0	600	1000	300	„

Die Magermilch wird durch warmes Wasser ersetzt. Hafer und Erdnußmehl werden am besten von Anfang an trocken verabreicht. Die ganze Zeit über empfiehlt es

sich, dem Kalb täglich 15 g Schlemmkreide zu füttern und diese Menge während der Absatzperiode allmählich auf 50 g zu erhöhen.

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
c) Alter 2—3 Monate.				
Bedarf auf 100 kg Lebendgewicht . . .	2,3 kg	0,34 kg	1,85 kg	2,0 kg
Enthalten in:				
0,600 kg (600 g) Leinsamen	0,557 kg	0,108 kg	0,715 kg	0,208 kg
1,000 „ (1000 g) Hafer	0,867 „	0,072 „	0,597 „	0,040 „
0,300 „ (300 g) Erdnußkuchenmehl (Rufisque)	0,273 „	0,135 „	0,232 „	0,010 „
1,000 „ gutem Wiesenheu	0,857 „	0,038 „	0,310 „	0,018 „
zusammen	2,554 kg	0,353 kg	1,854 kg	0,276 kg

An Kalk und Phosphorsäure enthält diese Ration

	Kalk	Phosphorsäure
Leinsamen	1,5 g	8,1 g
Hafer	1,0 „	7,0 „
Erdnußkuchenmehl	0,48„	4,8 „
Heu	9,5 „	4,3 „
zusammen	12,4 g	24,2 g

Als gute Zunahme kann in diesem Alter etwa 1 kg Lebendgewicht pro Tag angesehen werden. Darin sind enthalten 16 g Kalk und 7 g Phosphorsäure. Da das Kalb aus dem Futter nur die Hälfte bis ein drittel an diesen Bestandteilen herausarbeitet, so wären also 30—50 g Kalk und 14—21 g Phosphorsäure im Futter erforderlich. Der Phosphorsäurebedarf ist daher gedeckt, an Kalk fehlen noch 18—38 g, so daß sich die Beifütterung von 50 g Schlemmkreide, welche etwa 28 g Kalk enthalten, empfiehlt.

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
d) Alter 3—6 Monate.				
Bedarf auf 100 kg Lebendgewicht . . .	2,4 kg	0,28 kg	1,47 kg	0,1 kg
Man wird insbesondere suchen, aus der vorhergehenden Futterration die teuren Leinsamen durch billigere Futtermittel zu ersetzen. Der Bedarf pro 100 kg Lebendgewicht ist enthalten in:				
1,0 kg gutem Wiesenheu	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	0,010 kg
1,0 „ Hafer (mittel)	0,867 „	0,072 „	0,597 „	0,040 „
0,5 „ Leinkuchen	0,445 „	0,136 „	0,359 „	0,039 „
0,3 „ Ackerbohnen (als Schrot) . . .	0,267 „	0,058 „	0,199 „	0,003 „
zusammen	2,436 kg	0,304 kg	1,465 kg	0,092 kg

Das Kraftfutter wird trocken verabreicht, die Tiere bekommen als Tränke nur noch reines Wasser, mindestens 10—12° C warm. Kälteres Wasser ist anzuwärmen.

An Kalk und Phosphorsäure enthält die Ration etwa

	Kalk	Phosphorsäure
Heu	9,5 g	4,3 g
Hafer	1,0 „	7,0 „
Leinkuchen	2,1 „	8,1 „
Ackerbohnen	0,4 „	3,6 „
zusammen	13,0 g	23,0 g

Das Kalb kann in diesem Zeitraum 150—200 kg wiegen, erhält also die angegebene Ration 1½—2 mal, also auch 20—26 g Kalk und 35—46 g Phosphorsäure. Letztere reicht daher aus, dagegen empfiehlt sich auch in diesem Alter noch bei dem vorstehenden Futter die Zugabe von 50 g Schlemmkreide.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
e) Alter 6—12 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,6 kg	0,23 kg	1,25 kg	0,06 kg
aa) Enthalten in:				
1,5 kg gutem Wiesenheu . { 1 kg .	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	0,010 kg
{ 0,5 kg . .	0,428 „	0,019 „	0,155 „	0,005 „
2,0 „ mittelgroßen Futterrüben . . .	0,240 „	0,002 „	0,126 „	0,000 „
0,5 „ Palmkernkuchen	0,451 „	0,073 „	0,394 „	0,041 „
0,5 „ Ackerbohnen	0,428 „	0,096 „	0,333 „	0,006 „
zusammen	2,404 kg	0,228 kg	1,318 kg	0,062 kg

An Kalk und Phosphorsäure enthält diese Ration etwa

	Kalk	Phosphorsäure
Wiesenheu	{ 9,5 g	4,3 g
	{ 4,7 „	2,1 „
Rüben	0,6 „	1,2 „
Palmkuchen	1,5 „	5,5 „
Bohnen	0,7 „	6,0 „
zusammen	17,0 g	19,1 g

Da das Kalb in diesem Alter etwa 300 kg, vielleicht auch etwas mehr wiegt, so erhält es obige Ration etwa 3 fach, also auch etwa 51 g Kalk und 57 g Phosphorsäure. Der Bedarf wird damit voraussichtlich gedeckt sein. Anfangs dürften noch etwa 50 g Schlemmkreide beizufüttern sein.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	Kalk	Phosphor-säure
bb) Bei Weidegang würde das Tier auf 100 kg Lebendgewicht etwa aufnehmen:					
13 kg Weidefutter					
10 kg mit	2,0 kg	0,110 kg	1,110 kg	25 g	19 g
3 „	0,6 „	0,051 „	0,333 „	7 „	5 „
zusammen	2,6 kg	0,221 kg	1,443 kg	32 g	24 g

Die Ration reicht also an organischen Nährstoffen wie an Aschenbestandteilen vollkommen aus.

cc) Grünfütterung im Stall auf 100 kg Lebendgewicht.					
15 kg Rotklee (Beginn der Blüte)					
10 kg	1,700 kg	0,170 kg	1,020 kg	47 g	13 g
5 „	0,850 „	0,085 „	0,510 „	23 „	6 „
zusammen	2,550 kg	0,255 kg	1,530 kg	70 g	19 g

Die Ration reicht also ebenfalls aus.

Dagegen auf 100 kg Lebendgewicht.					
Luzerne vor der Blüte					
12,5 kg { 10 kg	2,4 kg	0,170 kg	0,910 kg	78 g	20 g
{ 2,5 kg	0,6 „	0,040 „	0,230 „	19 „	5 „
zusammen	3,0 kg	0,210 kg	1,140 kg	97 g	25 g

Obwohl die Menge der Trockenmasse sehr reich bemessen ist, so daß die Tiere leicht sackig werden könnten, ist die Menge der Stärkewerte kaum ausreichend. Wird das Futter noch etwas älter, so verschlimmert sich die Sache noch.

Zweckentsprechender wäre daher:

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	Kalk	Phosphor-säure
10 kg Luzerne vor der Blüte . .	2,400 kg	0,170 kg	0,910 kg	78 g	20 g
0,5 „ Palmkernkuchen	0,451 „	0,073 „	0,394 „	1 „	5 „
zusammen	2,851 kg	0,243 kg	1,304 kg	79 g	25 g

Die Ration würde jetzt reichlich genügen.

dd) Alter 12—18 Monate.

Bedarf für 100 kg Lebendgewicht .	2,6 kg	0,18 kg	1,05 kg		
Enthalten in:					
1,5 kg gutem Wiesenheu	1,0 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	9,5 g	4,3 g
	0,5 „	0,478 „	0,019 „	0,155 „	4,7 „	2,1 „
1,0 „ Sommerhalmstroh		0,857 „	0,001 „	0,188 „	3,3 „	1,8 „
3,0 „ Futterrüben		0,360 „	0,003 „	0,189 „	4,8 „	2,4 „
zusammen		2,552 kg	0,061 kg	0,842 kg	22,3 g	10,6 g
0,25 kg Erdnußkuchenmehl (Rusisque)		0,230 „	0,113 „	0,199 „	0,4 „	12,6 „
zusammen		2,782 kg	0,174 kg	1,041 kg	22,7 g	13,2 g

Da die Tiere in diesem Alter etwa 400 kg wiegen können, also das 4fache dieser Ration erhalten, so reicht auch der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure aus.

Weidefutter und Grünfutter genügen bei den geringen Ansprüchen dieses Alters, wie sich aus einem Vergleich mit den Aufstellungen unter c, bb und cc ergibt, vollkommen.

e) Alter 18—24 Monate

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,6 kg	0,13 kg	0,92 kg
Enthalten in:			
1,5 kg Wiesenheu 1,0 „ mittelgutem Sommerhalmstroh 3,0 „ Futterrüben .	2,552 kg	0,061 kg	0,842 kg
0,15 „ Erdnußkuchenmehl	0,135 „	0,067 „	0,115 „
zusammen	2,687 kg	0,128 kg	0,957 kg

Kalk und Phosphorsäure, welche schon im vorhergehenden Beispiel genügt haben, genügen hier ebenfalls, Grünfutter oder Weide natürlich auch.

2. Für 1 Kalb, das später als Zuchtbulle benützt werden soll.

a) Vollmilchperiode täglich:

1.	Woche	6 kg	Vollmilch
2.	„	8 „	„
3.	„	10 „	„
4.	„	12 „	„
5.	„	14 „	„
6.	„	16 „	„

b) Absatzperiode täglich:

	Tage	Vollmilch kg	Magermilch kg	Leinsamen g	Hafer g	Erdnußkuchenmehl g (Rufisque)
7. Woche	2	15	1	60		
	2	14	2	120		
	2	13	3	180		
	2	12	4	240		
8. „	2	11	5	300		
	2	10	6	360		
	2	9	7	420		
9. „	2	8	8	480		
	2	7	9	540		
	2	6	10	600		
	2	5	11	660		
10. „	2	4	12	720		
	2	3	13	750	140	
	2	2	14	750	280	
11. „	2	1	15	750	420	
	2	0	16	750	560	
	1	0	15	750	700	30
	1	0	14	750	800	60
	1	0	13	750	900	90
12. „	1	0	12	750	1000	120
	1	0	11	750	1100	150
	1	0	10	750	1200	180
	1	0	9	750	1300	210
	1	0	8	750	1400	240
	1	0	7	750	1500	270
	1	0	6	750	1600	300
13. „	1	0	5	750	1700	330
	1	0	4	750	1800	360
	1	0	3	750	1900	390
	1	0	2	750	2000	420
	1	0	1	750	2000	450
	1	0	0	750	2000	500

Während der Vollmilchperiode empfiehlt sich die Beifütterung von 15 g Schlemmkreide, welche Gabe während der Absatzzeit allmählich auf 50 g zu steigern ist.

c) Alter 3—6 Monate.

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,4 kg	0,35 kg	1,74 kg	0,2 kg
Enthalten in:				
1,00 kg gutem Wiesenheu	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	0,010 kg
1,25 „ mittelgutem Hafer				
1,0 kg	0,867 „	0,072 „	0,596 „	0,040 „
0,25 „	0,216 „	0,018 „	0,149 „	0,010 „
0,25 „ Leinsamen	0,232 „	0,045 „	0,498 „	0,086 „
0,50 „ Erdnußkuchenmehl (Rufisque) .	0,455 „	0,226 „	0,387 „	0,031 „
zusammen	2,627 kg	0,899 kg	1,740 kg	0,177 kg

An Kalk und Phosphorsäure enthält diese Ration:

	Kalk	Phosphorsäure
Wiesenheu	9,5 g	4,3 g
Hafer	1,2 „	8,7 „
Leinsamen	0,6 „	3,4 „
Erdnußkuchenmehl	0,8 „	5,2 „
	12,1 g	21,6 g

Obwohl das Tier bei einem Gewicht von ca. 200 kg lebend die Ration doppelt erhält, reicht der Kalkgehalt nicht aus, so daß eine Beigabe von 50 g Schlemmkreide erforderlich ist.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
d) Alter 6—12 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,6 kg	0,28 kg	1,44 kg	0,1 kg
Enthalten in:				
2,0 kg Wiesenheu	1,714 kg	0,076 kg	0,620 kg	0,020 kg
1,0 „ Hafer	0,867 „	0,072 „	0,596 „	0,040 „
0,3 „ Erdnußkuchenmehl	0,272 „	0,135 „	0 231 „	0,018 „
zusammen	2,853 kg	0,283 kg	1,447 kg	0,078 „

Der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure beträgt:

	Kalk	Phosphorsäure
Heu	19,0 g	8,6 g
Hafer	1,0 „	7,0 „
Erdnußkuchenmehl	0,5 „	3,1 „
zusammen	20,5 g	18,7 g

Da bei einem Gewicht von etwa 300 kg die Ration dreifach verabreicht wird, so wird Kalk- und Phosphorsäurebedarf voraussichtlich gedeckt sein.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
e) Alter 12—18 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,6 kg	0,22 kg	1,12 kg	0,05 kg
Enthalten in:				
2,0 kg Wiesenheu	1,714 kg	0,076 kg	0,620 kg	0,020 kg
1,0 „ Hafer	0,867 „	0,072 „	0,596 „	0.040 „
0,2 „ Erdnußkuchenmehl	0,180 „	0,088 „	0,152 „	0,012 „
zusammen	2,761 kg	0,236 kg	1,368 kg	0,072 kg

Da der Kalk- und Phosphorsäuregehalt schon in der vorigen Ration genügte, so reicht er auch hier aus, zumal die schwerer gewordenen Tiere die Ration wohl 4—5 mal erhalten.

		Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
f) Alter 18—24 Monate.					
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .		2,6 kg	0,15 kg	1,0 kg	0,04 kg
Enthalten in:					
2,75 kg Wiesenheu	2,00 kg	1,714 kg	0,076 kg	0,620 kg	0,020 kg
	0,50 „	0,428 „	0,019 „	0,155 „	0,005 „
	0,25 „	0,214 „	0,009 „	0,077 „	0,002 „
0,5 kg Hafer		0,433 „	0,036 „	0,298 „	0,020 „
zusammen		2,789 kg	0,140 kg	1,150 kg	0,047 kg

3. Für ein Kalb, das im Alter von 2—3 Jahren gemästet werden, oder sich doch später durch besondere Mastfähigkeit auszeichnen soll:

a u. b) Die Vollmilch- und Absatzperiode würde sich ähnlich gestalten, wie bei dem Bullenkalb.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
c) Alter 2—3 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,3 kg	0,45 kg	1,95 kg	0,23 kg
Enthalten in:				
1,0 kg Wiesenheu	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	0,010 kg
1,0 „ Hafer	0,867 „	0,072 „	0,597 „	0,040 „
0,6 „ Leinsamen	0,557 „	0,108 „	0,715 „	0,208 „
0,5 „ Erdnußkuchenmehl	0,455 „	0,226 „	0,387 „	0,031 „
zusammen	2,736 kg	0,444 kg	2,009 kg	0,289 kg
Auch hier empfiehlt sich die Beigabe von 50 g Schlemmkreide.				
d) Alter 3—6 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,4 kg	0,35 kg	1,74 kg	0,2 kg
Enthalten in:				
1,0 kg Wiesenheu	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	0,010 kg
1,0 „ Hafer	0,867 „	0,072 „	0,597 „	0,040 „
0,4 „ Leinsamen	0,370 „	0,072 „	0,476 „	0,138 „
0,5 „ Erdnußkuchenmehl	0,455 „	0,226 „	0,387 „	0,031 „
zusammen	2,549 kg	0,408 kg	1,770 kg	0,219 kg
Zugabe von Schlemmkreide erfordertich.				
e) Alter 6—12 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,6 kg	0,28 kg	1,44 kg	0,1 kg
Enthalten in:				
2,0 kg Wiesenheu	1,714 kg	0,076 kg	0,620 kg	0,020 kg
2,0 „ Futterrüben (mittel)	0,240 „	0,002 „	0,126 „	0,000 „
0,5 „ Palmkernkuchen	0,451 „	0,073 „	0,394 „	0,041 „
0,5 „ Leinkuchen	0,445 „	0,136 „	0,359 „	0,039 „
zusammen	2,850 kg	0,287 kg	1,499 kg	0,100 kg
Eine Beigabe von Kalk und Phosphorsäure erübrigt sich.				
f) Alter 12—18 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,6 kg	0,22 kg	1,12 kg	0,05 kg
Enthalten in:				
1,5 kg Wiesenheu { 1,0 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg	0,010 kg
1,5 kg Wiesenheu { 0,5 „	0,428 „	0,019 „	0,155 „	0,005 „
1,0 „ Sommerhalmstroh (mittel) . . .	0,857 „	0,001 „	0,188 „	0,004 „
3,0 „ Futterrüben	0,360 „	0,003 „	0,189 „	0,000 „
0,4 „ Erdnußkuchenmehl	0,364 „	0,180 „	0,310 „	0,025 „
zusammen	2,866 kg	0,241 kg	1,152 kg	0,044 kg
g) Alter 18—24 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht . . .	2,6 kg	0,15 kg	1,0 kg	0,04 kg
Enthalten in:				
1,5 kg Wiesenheu	1,285 „	0,057 „	0,465 „	0,015 „
1,0 „ Sommerhalmstroh	0,857 „	0,001 „	0,188 „	0,004 „
3,0 „ Futterrüben	0,360 „	0,003 „	0,189 „	0,000 „
0,25 „ Erdnußkuchenmehl	0,227 „	0,113 „	0,193 „	0,015 „
zusammen	2,729 kg	0,174 kg	1,035 kg	0,034 kg

Sollen Kälber als soche gemästet werden, um als Mastkälber I. Klasse verkauft zu werden, so erzielt man die beste Qualität, wenn sie nur Vollmilch,

der teilweise noch Eier (täglich bis zu 4 Stück) beigequirlt werden, erhalten. Man gibt täglich bis zu 15—20 Liter Vollmilch. Ersetzt man die Vollmilch durch Magermilch unter Zusatz von Leinsamen, Stärke, Öl u. s. w., so leidet darunter die Qualität des Fleisches, das namentlich seine weiße Farbe einbüßt und an Wohlgeschmack verliert. Bei Mastkälbern ist Bewegung möglichst auszuschließen, sie werden angebunden oder in engen Ställen gehalten, in welchen sie nur liegen und stehen, sich aber nicht drehen können. Die Mastdauer beträgt meist 5—6 Wochen.

Im übrigen darf bei der Fütterung der Kälber eine tägliche Salzgabe nicht versäumt werden. Da der Gehalt der Futtermittel nur schätzungsweise festgestellt werden kann, auch die Entwicklungsfähigkeit der einzelnen Tiere verschieden ist, so können die angegebenen Fütterungsnormen und Beispiele natürlich nur als Anhaltspunkte dienen. Der Fütterungserfolg muß zeigen, ob sie für den gegebenen Fall zutreffen, und hier ist daran festzuhalten, daß wachsende Tiere stets einen mittleren Ernährungszustand aufweisen sollen. Sie sollen nicht fett sein, aber auch nicht abgemagert. Zu unterstützen ist die Fütterung ferner durch reichliche Bewegung, Weide oder Tummelplatz. Außerdem ist auf Reinlichkeit bei der Fütterung und im Stalle überhaupt, sowie auf gute Haut- und Klauenpflege zu achten. Der Stall sei hell, gut gelüftet und weder zu warm noch zu kalt, 15° C ist die beste Temperatur.

10. Die Fütterung der Lämmer.

Für die Fütterung der Lämmer sind dieselben Grundsätze maßgebend, wie für die Fütterung der Kälber, nur werden die Lämmer weit allgemeiner auf der Weide aufgezogen und brauchen, da die Schafmilch zumeist nicht für menschliche Ernährungszwecke benützt wird, nicht so früh abgesetzt zu werden. Dagegen vertragen Lämmer wässerige Futtermittel noch weniger als Kälber, da ihr Wasserbedürfnis überhaupt geringer ist. An Kalk und Phosphorsäure bedürfen wachsende Schafe auf 100 kg Lebendgewicht im Futter im äußersten Falle etwa 22 g Kalk und 25 g Phosphorsäure.

Das Absetzen erfolgt zumeist, wenn die Lämmer 3—4 Monate alt sind. Damit es sich ohne Störung vollziehe, sind dieselben rechtzeitig an anderes Futter zu gewöhnen, so daß sie beim Absetzen nicht nur das Fressen gelernt haben, sondern ihr Verdauungskanal auch das andere Futter verarbeiten kann. Man trennt daher die Lämmer schon von der 2. Woche ab zunächst täglich 1 mal, dann 2—3 mal und öfter auf eine bis mehrere Stunden von den Müttern und legt ihnen in dieser Zeit geeignetes Futter, bestehend aus einer Mischung von Hafer, Kleie und Leinkuchen, ebenso auch gutes, zartes Wiesenheu vor. Mit 6 Wochen schon kann das Wiesenheu eventuell durch gutes Kleeheu ergänzt werden. Schließlich trennt man die Lämmer ganz von den Müttern und läßt sie täglich nur noch 3 mal zu ihnen zum Saugen, dann schließlich nur noch 2 mal und zuletzt gar nicht mehr. Man rechnet bis zum Absetzen auf 100 Lämmer täglich etwa 6 kg Kraftfutter und 20 kg Heu, bei Mastrassen 7,5—10,0 kg Kraftfutter und 30 kg Heu. Nach dem Absetzen füttert man die Tiere so, daß sie auf 100 kg Lebendgewicht etwa erhalten:

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewert
im Alter von 5—6 Monaten	2,7 kg	0,3 kg	1,64 kg
„ „ „ 6—8 „	2,5 „	0,25 „	1,30 „
„ „ „ 8—11 „	2,3 „	0,18 „	1,07 „
„ „ „ 11—15 „	2,2 „	0,15 „	1,02 „
„ „ „ 15—20 „	2,2 „	0,12 „	0,97 „
bei Mastrassen:			
im Alter von 5—6 Monaten	2,8 „	0,45 „	1,72 „
„ „ „ 6—8 „	2,7 „	0,35 „	1,54 „
„ „ „ 8—11 „	2,6 „	0,25 „	1,38 „
„ „ „ 11—15 „	2,5 „	0,20 „	1,14 „
„ „ „ 15—20 „	2,4 „	0,15 „	1,02 „

Diesen Anforderungen würden beispielsweise folgende Futterrationen auf 100 kg Lebendgewicht entsprechen:

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
1. Wollrassen:				
a) Alter 5—6 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,7 kg	0,3 kg	1,64 kg
enthalten in:				
gutem Wiesenheu 1,5 kg	1,0 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg
	0,5 „	0,428 „	0,019 „	0,155 „
Leinkuchen	0,5 „	0,445 „	0,136 „	0,359 „
Hafer	0,5 „	0,433 „	0,036 „	0,298 „
Ackerbohnen	0,5 „	0,428 „	0,096 „	0,333 „
Mais	0,25 „	0,217 „	0,016 „	0,204 „
	zusammen	2,808 kg	0,341 kg	1,659 kg

An Kalk und Phosphorsäure würde diese Ration enthalten:

	Kalk	Phosphorsäure
Wiesenheu	14,2 g	6,4 g
Leinkuchen	2,1 „	8,1 „
Hafer	0,5 „	3,5 „
Bohnen	0,7 „	6,0 „
Mais	0,1 „	1,4 „
zusammen	17,6 g	25,4 g

Da 22 g Kalk und 25 g Phosphorsäure die höchsten Mengen sind, welche benötigt werden, so wird der Gehalt der vorstehenden Futtermittel zur Deckung des Bedarfes wohl ausreichen.

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
b) Alter 6—8 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,5 kg	0,25 kg	1,30 kg
enthalten in:				
gutem Wiesenheu	1,0 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg
Luzernehen (vor der Blüte)	1,0 „	0,840 „	0,081 „	0,265 „
Ackerbohnen	0,5 „	0,428 „	0,096 „	0,333 „
Mais	0,5 „	0,434 „	0,032 „	0,408 „
	zusammen	2,559 kg	0,247 kg	1,316 kg

An Kalk und Phosphorsäure enthält die Ration:

	Kalk	Phosphorsäure
Wiesenheu	9,5 g	4,3 g
Luzerneheu	25,2 „	6,5 „
Bohnen	0,7 „	6,0 „
Mais	0,2 „	2,8 „
zusammen	35,6 g	19,6 g

Infolge der Verwendung von Luzerneheu ist der Kalkbedarf reichlich gedeckt, auch der Phosphorsäurebedarf dürfte noch genügen. Sollte sich aber Lecksucht einstellen, so gebe man pro 100 kg Lebendgewicht ca. 20 g Futterkalk, gemischt mit dem Bohnen- und Maisschrot.

		Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
c) Alter 8—11 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,3 kg	0,18 kg	1,07 kg
Enthalten in:				
Luzerneheu	2,0 kg	1,680 kg	0,162 kg	0,530 kg
Kartoffeln (mittel)	2,0 „	0,500 „	0,002 „	0,380 „
Mais	0,25 „	0,217 „	0,016 „	0,204 „
zusammen		2,397 kg	0,180 kg	1,114 kg
Auch hier ist der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure genügend.				
d) Alter 11—15 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,2 kg	0,15 kg	1,02 kg
Enthalten in:				
Luzerneheu	1,0 kg	0,840 kg	0,081 kg	0,265 kg
	0,25 „	0,210 „	0,020 „	0,066 „
Rotkleeheu	1,0 „	0,835 „	0,055 „	0,319 „
Kartoffeln	2,0 „	0,500 „	0,002 „	0,380 „
zusammen		2,385 kg	0,158 kg	1,030 kg
e) Alter 15—20 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,2 kg	0,12 kg	0,97 kg
Enthalten in:				
Luzerneheu	1,0 kg	0,840 kg	0,081 kg	0,265 kg
Rotkleeheu	1,0 „	0,835 „	0,055 „	0,319 „
Kartoffeln	2,0 „	0,500 „	0,002 „	0,380 „
zusammen		2,175 kg	0,138 kg	0,964 kg
2. Für Mastraffen:				
a) Alter 5—6 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,8 kg	0,45 kg	1,72 kg
Enthalten in:				
Wiesenheu 1,25 kg	1,00 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg
	0,25 „	0,214 „	0,009 „	0,077 „
Leinkuchen	1,0 „	0,890 „	0,272 „	0,718 „
Hafer	0,5 „	0,433 „	0,036 „	0,298 „
Bohnen	0,5 „	0,428 „	0,096 „	0,333 „
zusammen		2,822 kg	0,451 kg	1,736 kg
b) Alter 6—8 Monate.				
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht		2,7 kg	0,35 kg	1,54 kg
Enthalten in:				
Wiesenheu 1,0 kg Luzerneheu 1,0 kg Mais 0,5 kg Ackerbohnen 0,5 kg	(wie bei Wollschafen)	2,559 kg	0,247 kg	1,316 kg
dazu Leinkuchen 0,5 kg		0,445 „	0,136 „	0,359 „
zusammen		3,004 kg	0,383 kg	1,675 kg

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
c) Alter 8—11 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,6 kg	0,25 kg	1,38 kg
Enthalten in:			
Luzerneheu 2,0 kg			
Kartoffeln 2,0 kg (wie bei Wollschafen) . . .	2,397 kg	0,180 kg	1,114 kg
Mais . 0,5 kg			
dazu Ackerbohnen 0,5 kg	0,428 „	0,096 „	0,333 „
zusammen	2,825 kg	0,276 kg	1,447 kg
d) Alter 11—15 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,5 kg	0,2 kg	1,14 kg
Enthalten in:			
Luzerneheu 1,25 kg			
Rotkleeheu 1,0 kg (wie bei Wollschafen) . . .	2,385 kg	0,158 kg	1,080 kg
Kartoffeln 2,0 kg			
dazu Ackerbohnen 0,25 kg	0,214 „	0,048 „	0,166 „
zusammen	2,599 kg	0,206 kg	1,196 kg
e) Alter 15—20 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,4 kg	0,15 kg	1,02 kg
Enthalten in:			
Luzerneheu 1,25 kg			
Rotkleeheu 1,0 kg (wie bei Wollschafen von	2,385 kg	0,158 kg	1,080 kg
Kartoffeln 2,0 kg 11—15 Monaten)			

Da der Kalk- und Phosphorsäuregehalt der Futterrationen für Wollschafe ausreichte und die Rationen für Mastraſſen alle etwas reicher bemessen sind, so war eine besondere Berechnung des Kalk- und Phosphorsäuregehaltes der Rationen nicht erforderlich.

Auch bei den Schafen wird man den Erfolg der Fütterung stets durch Beobachten des Ernährungszustandes der Tiere verfolgen. Da sie übrigens zumeist geweidet werden, so entsteht noch die Frage, ob und bis zu welchem Alter eine Beigabe von Kraftfutter zum Weidefutter erforderlich ist. Zur Beurteilung dieser Frage kann zunächst festgestellt werden, daß die Tiere bei Weidegang, durch den die Tätigkeit des Verdauungskanals stets angeregt wird, eher etwas mehr Futter aufnehmen und aufnehmen können, als bei Stallhaltung. Man wird an Futtertrockensubstanz also auf 100 kg Lebendgewicht immerhin 2,5—3,0 kg in Rechnung stellen können.

Nun enthalten:

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
10 kg Weidegras	2,0 kg	0,170 kg	1,110 kg
5 „ „	1,0 „	0,085 „	0,555 „
	3,0 kg	0,255 kg	1,665 kg

Das sind Mengen, wie sie Wollschafe im Alter von 6—8 Monaten, Mastraſſen im Alter von 8—11 Monaten brauchen. Zwar ist die Menge der Stärkewerte etwas höher, aber dem steht gegenüber, daß die Tiere durch die Bewegung beim Weidegang auch Futter, d. h. Kraft verbrauchen, und daß die Entwicklung wachsender Tiere in erster Linie mit von dem Eiweißgehalt des Futters abhängt. Ähnliche Zahlen ergeben sich übrigens auch bei Kleeweide, denn es enthalten:

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
10 kg Rotklee (sehr jung, Weideklee)	1,70 kg	0,21 kg	10,0 kg
5 kg Rotklee . . .	0,85 „	0,10 „	5,0 „
	2,55 kg	0,31 kg	15,0 kg

Obwohl hier der Eiweißgehalt etwas höher ist, so ist dafür die Menge der Stärkewerte geringer. Außerdem aber wäre ausschließliche Kleeweide für junge Tiere wegen des Aufblähens bedenklich, so daß man allgemein etwa festhalten kann, daß Lämmer der Wollrassen etwa bis zu 6 Monaten, solche der Mastrassen bis zu 8 Monaten neben Weidefutter noch eine Kraftfutterzulage benötigen. Bei armen Weiden muß diese natürlich wesentlich höher bemessen werden, wie bei guten Weiden, bei welchen 0,5 kg Kraftfutter pro 100 kg Lebendgewicht etwa genügen.

Regelmäßige Salzgaben dürfen auch bei den Lämmern nicht verabsäumt werden.

11. Die Fütterung wachsender Schweine.

Die Entwicklung junger Schweine vollzieht sich in derselben Weise wie die anderer junger Tiere, es sind daher bei der Fütterung wachsender Schweine dieselben Grundsätze maßgebend, wie bei anderen wachsenden Tieren auch. Ein Unterschied besteht nur insofern, als die Schweine sehr raschwüchsig sind und daher auch noch größere Nährstoffmengen verbrauchen und verarbeiten. Namentlich wird deshalb stets Gewicht darauf zu legen sein, daß die Tiere die zur Entwicklung ihrer Organe nötigen Eiweißstoffe und den zum Aufbau der Knochen und zur Bildung der Verdauungssäfte erforderlichen Kalk, sowie die zu denselben Zwecken benötigte Phosphorsäure erhalten. Sie bedürfen von diesen Stoffen im Futter täglich pro Stück etwa je 12 g; wenn sie als Futter reichlich Milch erhalten, so genügen bei der höheren Verdaulichkeit des Kalkes und der Phosphorsäure in der Milch auch 4—6 g. Da die Schweine, zumal als Läufer oder Fresser, vielfach auch Rückstände aus Brennereien, Brauereien u. s. w. erhalten, welche arm an Kalk und Phosphorsäure sind, kann sich in solchen Fällen eine Beifütterung von Schlemmkreide, eventuell auch von Futterkalk nötig machen.

Von den verschiedenen Futtermitteln eignen sich für junge Schweine süße Vollmilch und Magermilch. Erstere wird zumeist nur im Jugendalter, also bis zu 2—3 Monaten, gefüttert, Magermilch dagegen vielfach ständig, da sie von den Schweinen gut ausgenützt und verwertet wird. Vollmilch sowohl wie Magermilch müssen vor der Verwendung abgekocht werden, wenn sie von Kühen stammen, welche eventuell an Euter- oder allgemeiner Tuberkulose leiden, da die Schweine sonst zumeist tuberkulös werden. Vom dritten Monat ab vertragen die Ferkel auch Sauermilch. Molken eignen sich ebenfalls als Futter für junge Schweine. Von den Rauhfuttermitteln spielt nur das Grünfutter bei der Ernährung wachsender Schweine eine größere Rolle. Sie erhalten solches auf der Weide, aber auch im Stall. Etwas Spreu wird teilweise unter die Hackfrüchte, das Schrot u. s. w. gemengt, doch verdauen die Schweine davon nicht viel, da ihr Verdauungskanal nicht zur Verarbeitung rohfaserreicher Futtermittel eingerichtet ist. Vorzüglich geeignet dagegen sind die Hackfrüchte, von denen man Kartoffeln besonders für spätere Mastschweine

bevorzugt, während zukünftigen Zuchtschweinen Rüben zuträglicher sind, da diese den Fettansatz weniger begünstigen als Kartoffeln. Die frischen oder eingesäuerten Abfälle der Brennerei, Brauerei, Stärke- und Zuckerfabrikation dürfen nicht in zu großen Mengen verwendet werden, denn auch den Schweinen ist ein zu wässeriges Futter nicht zuträglich. In getrockneter Form werden alle diese Rückstände, jedenfalls ihres Rohfasergehaltes wegen, vom Rinde besser ausgenützt als von den Schweinen. Von den Kraftfuttermitteln werden namentlich Getreide und Hülsenfrüchte, sowie die entsprechenden Abfälle der Müllerei verwendet. Vom Getreide werden besonders Gerste und Weizen, ferner Mais, Hafer und Roggen gefüttert. Bei letzterem scheint jedoch bei ganz jungen Ferkeln Vorsicht geboten zu sein, da in manchen Gegenden beobachtet wurde, daß Roggen oft schlecht vertragen wird. In anderen Gegenden hat man diese Beobachtung allerdings nicht gemacht, so daß die Frage nicht geklärt ist. Sicherer ist es jedenfalls, wenn man bei ganz jungen Ferkeln Roggen vermeidet. Von den Hülsenfrüchten sind namentlich Erbsen beliebt. Wenn die Futtermehle nicht durch gemahlene Unkrautsamen und sonstige Zusätze verfälscht sind, lassen sie sich bei der Aufzucht der Schweine sehr gut verwenden. Die Kleien werden ihres hohen Rohfasergehaltes wegen vom Rind besser verwertet, als von den Schweinen. Von den Futtermitteln wird die Milch, wie schon oben erwähnt, eventuell gekocht, die Kartoffeln und teilweise auch die Rüben werden gedämpft, die übrigen Futtermittel brauchen keiner solchen Zubereitung unterworfen zu werden, und selbst bei den Rüben erscheint es fraglich, ob durch das Kochen oder Dämpfen ihre Ausnützung befördert wird.

Schweine nehmen zwar auf 1 Teil Futtertrockensubstanz 7—8 Teile Wasser auf, trotzdem aber ist es nicht angezeigt, ihnen alles Futter in Form einer dünnen Tränke zu verabreichen. Sie nützen das Kraftfutter besser aus, wenn sie es in Form eines steifen Breies, gemengt mit Kartoffeln oder Rüben und eventuell etwas Spreu, erhalten. Das nötige Tränkwasser darf dann natürlich nicht vergessen werden.

Zwischen der Fütterung von Schweinen, welche später zur Zucht verwendet oder, erst wenn sie ausgewachsen sind, frühestens also mit 1—1½ Jahren, zur Mast aufgestellt werden sollen, und der Fütterung von Schweinen, welche schon mit 6—8 Monaten fett sein sollen, ist insofern ein Unterschied zu machen, als letztere, die also sog. Fleischschweine liefern, reichlicher zu füttern sind, als erstere. Durch Bewegung ist aber bei allen Tieren die Entwicklung der Muskeln und damit der Ansatz des Fleisches zu unterstützen.

Die Fütterung selbst beginnt am besten schon in der zweiten Lebenswoche der Tiere. Je früher und besser man die Ferkel vor dem Absetzen an anderweitiges Futter gewöhnt, um so leichter und mit um so weniger Störungen und Zwischenfällen vollzieht sich das Absetzen selbst. Man reicht daher schon von der zweiten Woche ab den Ferkeln süße Vollmilch, die halb mit Wasser verdünnt ist, und mischt dieser Milch nach einigen Tagen etwas Weizenmehl, später auch sonstiges Getreideschrot, Hülsenfruchtschrot und Kartoffeln bei. Die Milch ist etwa 35—40° C warm zu verabreichen. Reste von ihr dürfen niemals längere Zeit im Stalle stehen bleiben, sondern sind nach kurzer Zeit zu entfernen, bezw. der Mutterfau vorzulegen, da die Milch sonst säuert und auch allein schon das Erkaltetsein derselben bei Ferkeln, die sie später noch aufnehmen würden, Durchfall hervorrufen würde. Anfangs rechnet man auf ein Ferkel etwa ⅛ Liter Milch und steigert diese Menge

allmählich bis zu 1 Liter. Auch ersetzt man nach einigen Tagen vielfach die Vollmilch durch süße Magermilch, die jedoch mit derselben Vorsicht zu verabreichen ist, wie Vollmilch. Magermilch braucht nicht verdünnt zu werden. Die Futtergefäße sind stets sorgfältig rein zu halten. Zweckmäßigerweise setzt man der Milch etwa 8—10 g Schlemmkreide pro Ferkel zu.

Man braucht den Tieren jedoch nicht notwendigerweise Milch zu geben. Man kann ihnen auch in der zweiten Lebenswoche schon in einem Nebenraum etwas ganzen Weizen oder Gerste vorlegen, die sie ebenfalls gerne aufnehmen, und dazu später etwas Gersten- oder Maisschrot und schließlich auch gedämpfte Kartoffeln mengen. Im Alter von 3—4 Wochen müssen die Ferkel so viel fressen, daß ihnen die Veränderung, welche die Milch der Sau unter dem Einfluß der sich in dieser Zeit zumeist wieder einstellenden Brunst erleidet, nicht mehr schadet. Vielfach werden die Ferkel mit 3—4 Wochen schon ganz von der Mutter entfernt. Es ist dies nicht zweckmäßig, denn solche Tiere entwickeln sich nie so freudig weiter, wie wenn sie noch längere Zeit Muttermilch erhalten. Bisweilen wird dieses frühe Absetzen damit begründet, daß die Ferkel während der Brunstzeit der Mutterssau durch die veränderte Milch Durchfall erhalten. Dies wird aber vermieden, wenigstens wird der Durchfall nicht beängstigend, wenn die Tiere daneben schon reichlich anderes Futter aufnehmen. Man kann die Tiere dann ruhig 6—8 Wochen, ja 10—12 Wochen bei der Mutter belassen. Je länger, um so besser für die Ferkel. Das Absetzen erfolgt auch bei Saugschweinen besser nicht auf einmal. Man trenne die Ferkel von der Mutter und lasse sie anfangs noch viermal, dann dreimal, schließlich nur noch zwei-, eventuell auch einmal auf kurze Zeit zum Saugen zur Sau und füttere sie nebenbei reichlich. Gefüttert werden Ferkel am besten 4—5mal täglich, später dreimal.

Erfahrungsgemäß gibt man Zuchtschweinen und sogenannten Fressern oder Läufern, die also erst in späterem Alter gemästet werden sollen, auf 100 kg Lebendgewicht

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
im Alter von 2—3 Monaten	4,4 kg	0,62 kg	3,38 kg
„ „ „ 3—5 „	3,6 „	0,40 „	2,73 „
„ „ „ 5—6 „	3,2 „	0,30 „	2,32 „
„ „ „ 6—9 „	2,8 „	0,23 „	2,02 „
„ „ „ 9—12 „	2,5 „	0,17 „	1,58 „

Tieren, die als Mastschweine bestimmt und mit 6—8, spätestens 12 Monaten etwa fett sein sollen:

	Trockenmasse	verdaul. Reineiweiß	Stärkewerte
im Alter von 2—3 Monaten	4,4 kg	0,62 kg	3,38 kg
„ „ „ 3—5 „	3,6 „	0,45 „	3,20 „
„ „ „ 5—6 „	3,2 „	0,35 „	2,65 „
„ „ „ 6—9 „	2,8 „	0,30 „	2,45 „
„ „ „ 9—12 „	2,5 „	0,24 „	1,98 „

Diesen Anforderungen würden etwa folgende Rationen entsprechen:

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
1. Für Zuchtschweine und Fresser:			
a) Alter 2—3 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	4,4 kg	0,62 kg	3,38 kg
Enthalten in:			
10 kg Magermilch (zentrifugiert)	0,970 kg	0,380 kg	0,760 kg
3 „ Weizen	2,598 „	0,270 „	2,139 „
3 „ Kartoffeln	0,750 „	0,003 „	0,570 „
zusammen	4,318 kg	0,653 kg	3,469 kg

Da in diesem Alter die Ferkel etwa 20 kg wiegen, so entspricht das Futter für 100 kg Lebendgewicht etwa dem Futter von 5 Ferkeln, die bei der reichlichen Milchnahrung etwa 20 g Kalk und ebensoviel Phosphorsäure bedürfen. 10 kg Magermilch enthalten nun allein schon 17 g Kalk und 22 g Phosphorsäure. Der Bedarf an letzterer ist also allein dadurch gedeckt, und Kalk erhalten die Tiere, wenn sie sich auf dem Tummelplatz bewegen, in dort aufgeschütteten Schlamm- und Erdhaufen.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
b) Alter 3—5 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	3,6 kg	0,4 kg	2,73 kg
aa) Enthalten in:			
5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0,190 kg	0,380 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
0,5 „ Erbsenfuttermehl	0,432 „	0,103 „	0,344 „
10,0 „ Futterrüben (mittel)	1,200 „	0,010 „	0,630 „
4,0 „ Kartoffeln (mittel)	1,000 „	0,004 „	0,760 „
zusammen	3,991 kg	0,406 kg	2,889 kg

Da Schweine in diesem Alter ca. 40 kg wiegen, so würden 2—3 dem Futter für 100 kg Lebendgewicht entsprechen, die bei Milchnahrung zusammen etwa 12 g Kalk und ebensoviel Phosphorsäure benötigen, während allein die 5 kg Magermilch 8,5 g Kalk und 11 g Phosphorsäure enthalten. Der Bedarf ist mit dem Gesamtfutter daher jedenfalls gedeckt.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
bb) Falls die Tiere im Sommer Grünfutter erhalten sollen:			
10,0 kg Rotklee (in der Knospung)	1,590 kg	0,140 kg	0,880 kg
5,0 „ Magermilch	0,485 „	0,190 „	0,380 „
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
4,0 „ Kartoffeln	1,000 „	0,004 „	0,760 „
zusammen	3,949 kg	0,433 kg	2,795 kg

10 kg Rotklee enthalten allein etwa 39,8 g Kalk und 13 g Phosphorsäure, so daß der Bedarf der Tiere an diesen Stoffen, zumal noch 5 kg Magermilch verabreicht werden, gedeckt ist.

c) Alter 5—6 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	3,2 kg	0,3 kg	2,32 kg
aa) Enthalten in:			
5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0,190 kg	0,380 kg
20,0 „ Futterrüben	2,400 „	0,020 „	1,260 „
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
zusammen	3,759 kg	0,309 kg	2,415 kg

Dieses Futter ist etwas wasserreich, da es rund 22 kg Wasser enthält, immerhin liegt diese Menge noch in den zulässigen Grenzen. Etwas weniger wasserreich würde sich folgende Ration gestalten:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
bb) 5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0,190 kg	0 380 kg
10,0 „ Futterrüben	1,200 „	0,010 „	0,630 „
3,0 „ Kartoffeln	0,750 „	0,003 „	0.570 „
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
zusammen	3,309 kg	0,302 kg	2,355 kg

cc) Bei Grünfütterung käme eventuell folgende Ration in Betracht:

15,0 kg Rotklee { 10 kg	1,590 kg	0,140 kg	0,880 kg
5 „	0,795 „	0,070 „	0,440 „
2,5 „ Magermilch	0,242 „	0,095 „	0,190 „
4,0 „ Kartoffeln	1,000 „	0,004 „	0,760 „
zusammen	3 627 kg	0,309 kg	2,270 kg

d) Alter 6—9 Monate.

Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,8 kg	0,23 kg	2,020 kg

aa) Enthalten in:

5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0,190 kg	0,380 kg
20,0 „ Futterrüben	2,400 „	0,020 „	1,260 „
0,5 „ Roggenfuttermehl	0,487 „	0,049 „	0,387 „
zusammen	3,372 kg	0,259 kg	2,027 kg

bb) oder:

5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0,190 kg	0,380 kg
10,0 „ Futterrüben	1 200 „	0,010 „	0,630 „
3,0 „ Kartoffeln	0,750 „	0,003 „	0,570 „
0 5 „ Roggenfuttermehl	0,487 „	0,049 „	0,387 „
zusammen	2 922 kg	0,252 kg	1,967 kg
Die Ration ist noch etwas schwach, daher noch ergänzt durch 1,0 kg Magermilch	0,097 „	0,038 „	0,076 „
zusammen	3,019 kg	0,290 kg	2,043 kg

cc) oder bei Grünfutter:

15,0 kg Rotklee	2,385 kg	0,210 kg	1,320 kg
4,0 „ Kartoffeln	1,000 „	0,004 „	0,760 „
zusammen	3,385 kg	0,214 kg	2,080 kg

e) Alter 9—12 Monate.

Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,5 kg	0,17 kg	1,58 kg

aa) Enthalten in:

5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0 190 kg	0,380 kg
20,0 „ Futterrüben	2,400 „	0,020 „	1,260 „
zusammen	2,885 kg	0,210 kg	1,640 kg

bb) oder in:

5,0 kg Magermilch	0,485 kg	0,190 kg	0,380 kg
10,0 „ Futterrüben	1,200 „	0,010 „	0,630 „
3,0 „ Kartoffeln	0,750 „	0,003 „	0,570 „
zusammen	2,435 kg	0,203 kg	1,580 kg

cc) oder bei Grünfutter in:

15,0 kg Rotklee	2,385 kg	0,210 kg	1,320 kg
2,0 „ Kartoffeln	0,500 „	0,002 „	0,380 „
zusammen	2,885 kg	0,212 kg	1,700 kg

2. Für Mastschweine: a) Alter 2—3 Monate.	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht wie bei den Zuchtschweinen	4,4 kg	0,62 kg	3,38 kg
daher auch Fütterung ebenso			
10,0 kg Magermilch, 3,0 „ Weizen, 3,0 „ Kartoffeln	4,318 kg	0,653 kg	3,469 kg
b) Alter 3—5 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	3,6 kg	0,45 kg	3,20 kg
aa) Enthalten in:			
10,0 kg Magermilch	0,970 kg	0,380 kg	0,760 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
9,0 „ Kartoffeln	2,250 „	0,009 „	1,710 „
zusammen	4,094 kg	0,488 kg	3,245 kg
bb) oder bei Grünfütterung:			
10,0 kg Rotklee	1,590 kg	0,140 kg	0,880 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
1,0 „ Ackerbohnen	0,857 „	0,193 „	0,666 „
4,0 „ Kartoffeln	1,000 „	0,004 „	0,760 „
zusammen	4,321 kg	0,436 kg	3,081 kg
c) Alter 5—6 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	3,2 kg	0,35 kg	2,64 kg
aa) Enthalten in:			
7,0 kg Magermilch	0,679 kg	0,266 kg	0,532 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
7,0 „ Kartoffeln	1,750 „	0,007 „	1,330 „
zusammen	3,303 kg	0,372 kg	2,637 kg
bb) oder bei Grünfuttergabe:			
10,0 kg Rotklee	1,590 kg	0,140 kg	0,880 kg
0,5 „ Roggenfuttermehl	0,437 „	0,049 „	0,387 „
1,0 „ Ackerbohnen	0,876 „	0,192 „	0,666 „
4,0 „ Kartoffeln	1,000 „	0,004 „	0,760 „
zusammen	3,903 kg	0,385 kg	2,693 kg
d) Alter 6—9 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,8 kg	0,3 kg	2,45 kg
aa) Enthalten in:			
6,0 kg Magermilch	0,582 kg	0,228 kg	0,456 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
6,5 „ Kartoffeln	1,625 „	0,006 „	1,235 „
zusammen	3,081 kg	0,333 kg	2,466 kg
bb) oder:			
10,0 kg Rotklee	1,590 kg	0,140 kg	0,880 kg
0,5 „ Roggenfuttermehl	0,437 „	0,049 „	0,387 „
0,5 „ Ackerbohnen	0,438 „	0,096 „	0,333 „
4,5 „ Kartoffeln	1,125 „	0,004 „	0,855 „
zusammen	3,590 kg	0,289 kg	2,455 kg
e) Alter 9—12 Monate.			
Bedarf für 100 kg Lebendgewicht	2,5 kg	0,24 kg	1,98 kg
aa) Enthalten in:			
4,0 kg Magermilch	0,388 kg	0,152 kg	0,304 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
5,0 „ Kartoffeln	1,250 „	0,005 „	0,950 „
zusammen	2,512 kg	0,256 kg	2,029 kg

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
bb) oder:			
10,0 kg Rotklee	1,590 kg	0,140 kg	0,880 kg
1,0 „ Roggenfuttermehl	0,874 „	0,099 „	0,775 „
2,0 „ Kartoffeln	0,500 „	0,002 „	0,380 „
zusammen	2,964 kg	0,241 kg	2,035 kg

Da diese Rationen alle etwas reicher bemessen sind, als bei Zuchtschweinen, der Bedarf an Phosphorsäure und auch Kalk aber bei deren Futter schon gedeckt war, so ist er auch durch die vorstehenden Rationen gedeckt.

Eine regelmäßige Salzbeigabe zum Futter ist auch bei den Schweinen nicht zu unterlassen.

Bei Weidegang verlangen Tiere bis zum Alter von etwa 6 Monaten, auch wenn es sich um Zuchttiere handelt, ein Beifutter an Körnern, eventuell Magermilch oder Molken und Kartoffeln, wie dies auch bei Grünfütterung im Stalle der Fall ist. Als Weide dienen besonders Kleeschläge. Für Tiere, welche nicht geweidet werden, ist es sehr wertooll, wenn sie auf dem Tummelplatz, der niemals fehlen sollte, einen Haufen Erde, Teichschlamm, Grabenaushub oder dergleichen zum Wühlen haben. Die Tiere haben dadurch nicht nur Gelegenheit, einen etwaigen Bedarf an Kalk zu decken, sondern zeigen auch nach Verzehr derartigen Materials einen regeren Appetit. Deshalb sollten solche Erdhaufen auch schon den jungen Ferkeln, solange sie noch bei der Mutter sind, in ihrem Nebenraum aufgeschüttet werden.

12. Die Fütterung der Fohlen.

Das Wachstum von Fohlen vollzieht sich in derselben Weise, wie bei andern jungen Tieren, und daher sind bei der Fütterung von Fohlen auch dieselben Grundsätze maßgebend, wie bei andern wachsenden Tieren. Genauere Feststellungen über die Menge der einem Fohlen in gewissem Lebensalter zu verabreichenden Nährstoffmengen sind bis jetzt nicht erfolgt und auch nicht in demselben Maße notwendig, wie z. B. bei Kälbern und Ferkeln, da bei der Fütterung der Fohlen zumeist nur wenig Futtermittel verwendet werden, und sich daher leichter erfahrungsgemäß bestimmte Zahlen für die einzelnen Futtermittel angeben lassen. In dieser Beziehung weiß man, daß durch eine gute Weide die Entwicklung der Fohlen jeglichen Alters derart gefördert wird, daß sie höchstens im ersten Lebenssommer eine Kraftfutterzugabe benötigen. Bei geringeren Weiden aber kann eine solche nicht entbehrt werden. Bei Grünfütterung im Stalle ist eine Kraftfutterzugabe nicht zu entbehren; außerdem sollte Fohlen etwas Heu stets neben dem Grünfutter noch gegeben werden. Heu bildet während des Winters das hauptsächlichste Rauhfutter für die Tiere, mäßige Mengen von Stroh werden in Form von Häcksel gegeben und zwar zumeist dem Raume nach etwa ebensoviel, als man Hafer gibt. Fohlen der schweren Arbeitspferde erhalten auch größere Mengen von Stroh, bei Fohlen der sog. edleren Schläge geht man zwar bisweilen über die angegebenen Mengen hinaus, überläßt es aber zumeist den Tieren, soviel Stroh aus der Streu aufzunehmen, als ihnen beliebt. Von den Hackfrüchten kommt in erster Linie die Möhre in Betracht, welche während des Winters in Mengen von 3—5—10 kg Verwendung finden kann. Kartoffeln eignen

sich für Fohlen nicht, ebenso nicht nennenswerte Mengen von Futterrüben. Die frischen oder eingesäuerten wasserhaltigen Rückstände der Brennerei, Brauerei, Zuckerfabrikation und der Stärkefabrikation sind überhaupt nicht zu verwenden. Von den Kraftfuttermitteln steht Hafer, der voll durch kein anderes Kraftfuttermittel ersetzbar ist, an erster Stelle. Neben Hafer können Gerste, Ackerbohnen, Erbsen, Trockentreber, Trockenschlempe, Kleie, Erdnußkuchenmehl, auch Leinkuchen Verwendung finden. An ganz junge Fohlen kann auch Leinsamen gefüttert werden. Mais eignet sich für Fohlen weniger, dagegen verdient Melasse noch Erwähnung.

Bei der Fütterung der Fohlen ist ein Unterschied zu machen zwischen den Fohlen der Laufpferde oder warmblütigen Pferde und den Fohlen der Schrittpferde oder kaltblütigen Pferde. Das Futter der ersteren darf nicht so umfangreich sein und braucht auch, zumal im zweiten und dritten Jahr, nicht so reichlich bemessen zu werden, wie das der letzteren, welche daher auch mehr Rauhfutter und eher Hackfrüchte erhalten. Sie müssen auseinandergefüttert werden, wozu Masse gehört, wenn auch die Güte etwas geringer ist. Selbstverständlich darf diese aber nicht unberücksichtigt bleiben; für eine genügende Menge von verdaulichen Eiweißstoffen und von Stärkewerten überhaupt ist auch bei den Fohlen der schweren Schläge zu sorgen. Ebenso dürfen auch sie, wie die andern, nur Futter bester Beschaffenheit erhalten; verdorbene oder nicht ganz einwandfreie Futtermittel gefährden stets die Gesundheit der Tiere.

Regelmäßige tägliche Salzgaben bedürfen alle Fohlen.

Man gewöhnt die Fohlen schon an das Futter, solange sie noch bei der Mutter sind, indem man ihnen von der zweiten bis dritten Lebenswoche ab in einer kleinen Krippe etwas Hafer und gutes Wiesenheu vorlegt. Während sie anfangs nur spielend von dem vorgelegten Futter aufnehmen, lernen sie auf diese Weise doch allmählich das Fressen. Es wird dies noch dadurch befördert, daß die Mutterstuten zumeist 14 Tage nach der Geburt wieder zur Arbeit verwendet werden, die Fohlen also zeitweise allein sind und Hunger bekommen. Allerdings sollten die Muttertiere anfangs nicht mehr wie drei Stunden von den Fohlen entfernt werden, da diese sonst zu hungrig werden. Allmählich kann diese Zeit dann auch auf einen halben Tag ausgedehnt werden. Die Futterreste, welche das Fohlen in seiner Krippe läßt, sind stets einige Zeit nach dem Füttern zu entfernen oder der Mutterstute vorzulegen, da sie, feucht geworden durch den Atem des Fohlens und eventuell auch durch das Spielen desselben mit dem Maule, rasch anlaufen, dumpf und schimmlig werden und dann Verdauungsstörungen hervorrufen. Je länger die Fohlen an der Mutter saugen können, um so besser für sie, aber andererseits auch um so anstrengender für die Mutterstute. In der Hauspferdezucht, wo die Mutterstuten arbeiten müssen, werden daher die Fohlen zumeist mit 3 Monaten abgesetzt. Schwächliche Fohlen oder besonders hochwertige Tiere läßt man aber auch hier 4—5 Monate saugen und mutet der Mutterstute dafür weniger Arbeit zu und füttert sie reichlicher. Wenn man das Fohlen von der zweiten Woche ab an selbständiges Fressen gewöhnt hat, so kann es mit 3 Monaten genügend Futter verarbeiten, um ohne Muttermilch auskommen zu können.

Man gewöhnt die Tiere zweckmäßigerweise einige Zeit vor dem vollständigen Absetzen an etwas Leinsamen, den man ihnen in geschrotenem Zustand und eventuell auch noch gekocht unter den Hafer mischt. Bei dem hohen Nährwert des Leinsamens können die Tiere dann die Muttermilch

leichter entbehren. Das Absetzen beginnt bei der Hauspferdezucht damit, daß die Mutterstute nachts nicht mehr zum Fohlen in den Laufstall kommt, und das Fohlen nur noch dreimal täglich zum Saugen an das Euter gelassen wird. Später beschränkt man dies auf zweimal und schließlich auf einmal, bis man es zuletzt überhaupt nicht mehr saugen läßt. Schon während der Säugezeit gebe man den Fohlen soviel Hafer, als sie fressen. Sie werden dann beim Absetzen etwa 3—4 kg Hafer täglich aufnehmen. Dazu kann man ihnen während des Absetzens noch etwas Leinsamen und täglich 6 bis 8 Liter süße Voll- oder Magermilch geben. Außerdem erhalten die Tiere gutes Heu. Die Milch muß stets aus einem reinen Gefäß verabreicht werden und außerdem 35—40° C warm sein. Nach einiger Zeit entzieht man den Tieren die Milch, indem man ihnen täglich 1 Liter weniger gibt. In den Gestüten läßt man die Fohlen 6 Monate lang saugen und trennt sie dann zumeist plötzlich von der Mutter, was in diesem Alter natürlich weniger zu sagen hat, als bei 3 Monate alten Tieren. Wenn es die Jahreszeit zuläßt, werden die Absatzfohlen noch auf die Weide gebracht, doch reiche man ihnen auch hier ca. 3—4 kg Hafer, denn im ersten Jahre darf daran nicht gespart werden. Fohlen der warmblütigen Schläge erhalten sodann während des ersten Jahres vollends 3—4 kg Hafer, dem Raume nach vermischt mit derselben Menge Strohhäcksel, und Heu, soviel sie fressen wollen. Teilweise erhalten die Fohlen auch 2 kg Hafer und 2 kg Erbsen. Wo dies der Fall ist, ist noch größeres Gewicht auf die tägliche Bewegung der Tiere auch während des Winters zu legen, als dies an und für sich schon geschehen sollte. Etwas Möhren, 3—5 kg, auch bis zu 10 kg, sind den Tieren nur zuträglich. Im zweiten Sommer werden sie geweidet. Ohne Weidegang sind brauchbare Laufpferde nicht zu erziehen. Auf guter Weide brauchen sie keine Haferzulage, doch breche man diese nach dem Winter nicht plötzlich ab, sondern verringere sie schon kurze Zeit vor Beginn der Weideperiode. Auf geringeren Weiden legt man täglich 1—1,5 kg Hafer zu. Müssen die Tiere aber im Stall gefüttert werden, so erhalten sie Grünfutter, etwas Heu und bis zu 1—2 kg Hafer. Während des zweiten Winters füttert man den Fohlen 1—2 kg Hafer, eventuell auch bis zu 3 kg, und 6—9 kg Heu, sowie 2—3 kg Stroh. Im zweiten und den folgenden Jahren kann statt reinen Hafers auch ein Gemenge von gleichen Teilen Hafer, Kleie und Erdnußkuchenmehl verabreicht werden. Im dritten Sommer kommen die Tiere wieder auf die Weide oder erhalten Grünfutter und etwas Heu, sowie bei Stallfütterung 0,75—2 kg Hafer mit Strohhäcksel. Bei Weidegang ist nur bei ungenügender Weide eine ebensolche Haferzulage erforderlich. Im dritten Winter werden 6—9 kg Heu, 5—8 kg Stroh und zumeist auch 0,75—2 kg Hafer gefüttert. Im vierten Jahre, in dem die Tiere in der Regel angelernt werden, erhalten sie z. B. auf den preußischen Remontedepots 3,5 kg Hafer, 5,0 kg Heu und 6,0 kg Stroh.

Die Fohlen der schweren Arbeitspferde brauchen demgegenüber etwas mehr Futter. Sie können innerhalb gewisser Grenzen eigentlich nie zuviel erhalten. Je mehr man ihnen Futter beibringen kann, ohne ihre Gesundheit zu beeinträchtigen, um so besser entwickeln sie sich. Allerdings gehört zu reichlichem Futter auch genügend Bewegung, und wenn man keine Weiden für die Tiere hat, so muß man sie doch auf reichlich große Tummelplätze bringen. Den Absatzfohlen füttert man 4—5 kg Hafer oder auch 3 kg Hafer und

1—1,5 kg Ackerbohnen. Letztere ohne Benachteiligung der Gesundheit der Tiere aber nur bei Gelegenheit zu genügender Bewegung. Außerdem gibt man den Tieren Strohhäckfel, ferner Heu, soviel sie fressen wollen, und im Winter eventuell auch Möhren. Im zweiten Sommer kommen die Tiere auf die Weide oder erhalten Grünfutter im Stall und außerdem 3,5—4,0 kg Hafer, sowie etwas Heu und Strohhäckfel. Der Hafer kann bis zur Hälfte auch durch Bohnen, Kleie, Trockentreber u. s. w. ersetzt werden. Dasselbe Futter wird ihnen auch im zweiten Winter verabfolgt, nur erhalten die Fohlen statt des Grünfutters bis zu 10 kg Möhren. Im dritten Sommer werden schwere Fohlen zumeist schon angelernt und erhalten dann das Futter der Arbeitspferde, wobei man ihnen aber auch bei leichter Arbeit das Futter für mittlere Arbeitsleistung verabfolgt. Mehr als leichte Arbeit sollte in diesem Alter noch nicht von ihnen verlangt werden, so daß sie sich gleichzeitig weiterentwickeln können. Bei mittlerer Arbeitsleistung gebe man ihnen das Futter für starke Arbeit.

Auch bei der Fütterung der Fohlen hat man stets am Ernährungszustand der Tiere den Fütterungserfolg zu prüfen. Es gibt leichtfutterige Tiere, die mit verhältnismäßig wenig Futter leistungsfähig und in gutem Ernährungszustand bleiben, während andere große Futtermengen und viel Kraftfutter brauchen, wenn dies der Fall sein soll. Deshalb können die angegebenen Zahlen auch stets nur Anhaltspunkte sein. Je stärker man aber füttert, um so mehr sehe man darauf, daß die Tiere sich genügend bewegen und tummeln können, damit die Gesundheit derselben nicht gefährdet wird.

13. Die Fütterung der Milchkühe.

Der Vorgang der Milchbildung spielt sich im großen und ganzen jedenfalls so ab, daß sich Teile der Drüsenmasse des Euters in Milch auflösen und hernach wieder von neuem ergänzt werden. Von dem Euter befindet sich dabei während der Laktationszeit, also so lange die Tiere überhaupt Milch geben, fortwährend ein Teil in Zerfall, ein anderer Teil im Aufbau begriffen. Ob dieser Wechsel rascher oder langsamer vor sich geht, hängt in erster Linie von der Eigenheit des einzelnen Tieres, d. h. also von seiner Individualität ab. Wie es raschwüchsige Tiere gibt, und solche, welche nur langsam wachsen, so gibt es auch Euter, welche sich rasch entwickeln, und solche, welche lange Zeit zu ihrem Auf- und Umbau brauchen. Tiere mit Eutern der ersteren Art werden viel Milch geben, denn von einer Melkzeit zur andern ist immer ein großer Teil der unzähligen Einzelgebäude oder Drüsenbläschen fertiggebaut und vielleicht auch schon zu Milch zerfallen oder doch soweit im Bau gediehen, daß er unter dem Einfluß des Melkens selbst vollends zum Zerfall, d. h. zur Auflösung in Milch, kommt. Nach dem Zerfall bauen sich dann die Drüsenzellen rasch wieder auf, so daß sie bis zu einer der späteren Melkungen wieder so weit sind, daß sie von neuem zerfallen können, während bei den dazwischen liegenden Melkungen eventuell andere Drüsenmassen sich auflösen, also die Milch liefern. Bei Tieren aber mit wenig entwicklungsfähigem Euter dauert es wesentlich länger, bis die Drüsenzellen jedesmal sich soweit ergänzt haben, daß sich Teile von ihnen wieder in Milch auflösen können, und daher ist bei jeder Melkung nur eine geringe Menge von Milch zu erhalten. Dazu kommt, daß einzelne Tiere Euter mit sehr vielen Drüsenzellen besitzen, andere solche

mit wenig Drüsenzellen. Erstere werden daher auch zumeist mehr Milch geben, wie letztere, doch braucht dies nicht immer der Fall zu sein, da unter Umständen die raschere Entwickelungsfähigkeit der letzteren die größere Zahl der arbeitenden Drüsenzellen in den ersteren ausgleichen kann. Damit erklärt sich auch die vielfach beobachtete Tatsache, daß bisweilen Kühe mit unscheinbarem, kleinem Euter ebenso viel Milch geben, als solche mit großem Euter, obwohl dies nicht die Regel, sondern als Ausnahme aufzufassen ist. Deutlich aber ergibt sich daraus, daß die Milchergiebigkeit der Tiere in erster Linie von der Individualität derselben abhängig ist.

Doch nicht bloß hinsichtlich der Milchmenge, welche ein Tier zu liefern im stande ist, sondern auch hinsichtlich der Beschaffenheit der Milch trifft dies zu. Selbst bei ganz gleicher Ernährung und Haltung ist z. B. das Fleisch zweier Tiere oder der Speck derselben niemals ganz gleich. Innerhalb gewisser, mit der Tierart wechselnder Grenzen ist z. B. der Fettgehalt, Eiweißgehalt, Aschengehalt u. s. w. dieser Bestandteile bei verschiedenen Tieren stets etwas schwankend. Es ist deshalb auch gar kein Wunder, daß auch der Aufbau des Euters bei verschiedenen Tieren nicht ganz gleich ist, und daß daher bei dem Zerfall der Drüsenmassen in Milch bei dem einen Tiere eine Milch mit höherem Wassergehalt, geringerem Fettgehalt u. s. w. entsteht, während das andere Tier eine Milch mit geringerem Wassergehalt und höherem Fettgehalt liefern kann. Dabei kann es auch sehr wohl vorkommen, daß ein Tier mit rasch arbeitendem Euter gleichzeitig auch fettreiche Drüsenzellen besitzt, also viel und fettreiche Milch liefert, während ein anderes mit einem Euter von entgegengesetzten Fähigkeiten und Eigenschaften wenig und fettarme Milch gibt. Die so häufig anzutreffende Ansicht, daß Kühe, welche viel Milch geben, eine wässerige Milch, Kühe von geringer Milchergiebigkeit aber eine besonders fettreiche Milch liefern würden, ist darnach nicht zutreffend und durch tatsächliche Beobachtungen in der Praxis auch vielfach widerlegt. Es gibt Kühe, die viel und gleichzeitig fettreiche Milch liefern, und es gibt solche, welche nicht nur wenig, sondern auch fettarme Milch geben. Nun hat sich bei der Behandlung der Fütterung wachsender Tiere und der Fütterung von Masttieren wohl gezeigt, daß durch das Futter die Entwicklung und die Zunahme der Tiere bis zu einem gewissen Grade gesteigert werden können, und so wird dies auch bei der Entwicklung des Euters sein, aber wie bei jenen Tieren der Futterwirkung Grenzen gezogen sind, so auch bei den Milchtieren. Das Futter muß die Ausübung der natürlichen Fähigkeit des Tieres ermöglichen, darüber hinaus aber kann die Wirkung des Futters nicht gehen. Selbst das beste Futter wird bei einer schlechten Milchkuh keine hohe Milchmenge erzeugen können, da deren Euter das Futter eben nicht zu verarbeiten vermag.

Die Fähigkeit, überhaupt Milch zu bilden, erhält das Euter zumeist erst mit dem Kalben, oder ganz kurz zuvor. In der Regel steigert sich die Leistungsfähigkeit des Euters noch einige Zeit nach dem Gebären und nimmt dann allmählich wieder ab, bis sie kürzere oder längere Zeit vor dem nächsten Kalben ganz aufhört. Aber auch wenn das Tier nicht wieder trächtig wird, verliert sich früher oder später die Fähigkeit des Euters, Milch zu bilden. Mit zunehmender Laktationsperiode nimmt daher auch die Milchmenge, welche ein Tier liefert ab. Jedoch auch hier ist es individuell, bei der einen Kuh nimmt die Milchergiebigkeit rasch ab, bei der andern langsam, die eine steht

schon 6 Monate nach dem Kalben trocken, die andere ist nur mit besonderen Maßnahmen vor dem nächsten Kalbe trocken zu bekommen. Einige Zeit aber sollte jede Kuh vor dem Kalben trockengestellt werden, da das Euter einer solchen Erholungspause bedarf, um nach dem Kalben wieder reichlich Milch bilden zu können. Es ist eine vielfach beobachtete Tatsache, daß Kühe, welche vor dem Kalben nicht oder nur wenige Tage trocken gestanden haben, nach dem Kalben nicht so viel Milch geben als sonst. Das Trockenstellen kann dadurch erzwungen werden, daß man die Tiere nur in längeren Zwischenpausen milkt. Milkt man für gewöhnlich 3 mal täglich, so melke man die Kuh einige Zeit nur 2 mal, dann nur einmal, schließlich nur jede $1^1/_2$ bis 2 Tage und die Milchabsonderung wird bald aufhören. Dabei aber melke man das Tier jedesmal vollkommen aus. Etwas schwächere Fütterung unterstützt das Trockenstellen.

Mit fortschreitender Laktationsperiode nimmt nun im Gegensatz zur Milchmenge der Fettgehalt der Milch und der Trockensubstanzgehalt derselben überhaupt zu. Die Milch altmelkender Kühe ist also fettreicher als die Milch derselben Kühe, während sie frischmelkend sind. Die Milchmenge, welche die einzelne Kuh in einer Laktatitonsperiode liefert, nimmt in der Regel bis zum 3. oder 4. Kalbe zu, erhält sich dann einigemale auf der Höhe und nimmt vom 7. bis 8. Kalbe an in der Regel wieder ab. Aber auch hier ist das Verhalten der einzelnen Tiere schwankend.

Es ist nun klar, daß die Kuh die Milch nicht aus nichts erzeugen kann, sondern daß sie zur Milchbildung Material braucht, das dem Euter mit dem Blute zugeführt werden muß. Zur Ergänzung dieses Materials im Blute bedürfen die Tiere des Futters, so daß Milchkühe einmal der Fütterung bedürfen, um überhaupt am Leben zu bleiben, und dann ein weiteres Futterquantum nötig haben, dessen Nährstoffmaterial zur Milchbildung verwendet werden kann.

Daß das Wasser der Milch aus dem Wasser des Futters und der Tränke hervorgeht, unterliegt wohl keinem Zweifel. Die Eiweißstoffe der Milch aber, also der Käsestoff und die geringe Menge sonstiger Eiweißstoffe, können nur aus dem Reineiweiß der Nahrung oder aus Körpereiweiß gebildet werden, denn diese Eiweißstoffe waren ja zuvor stickstoffhaltige Bestandteile des Enters, also eines Köperorganes, die wie schon an früherer Stelle festgestellt wurde, alle nur wirkliche Eiweißstoffe zu ihrem Aufbau und Ausbau benützen können. Das Fett der Milch war zuvor ebenfalls am Aufbau des Euters beteiligt, und Fettstoffe können nach früheren Feststellungen im Körper aus Reineiweiß, Fett und stickstoffreien Extraktstoffen, einschließlich etwa verdauter Rohfaser gebildet werden. Dasselbe trifft zu bei dem in der Milch enthaltenen Milchzucker. Daß also beim Vorhandensein genügender Mengen von Eiweißstoffen das Tier wohl Milch zu bilden vermag, auch wenn nur wenig andere Nährstoffe vorhanden sind, zeigt deutlich eine säugende Hündin, die bei reichlicher Fleischnahrung auch beträchtliche Mengen von Milch liefern kann und darin auch eine Menge von Fett und von Milchzucker erzeugt, zu deren Bildung die mit dem Fleisch verabreichten stickstoffreien Extraktstoffe und das Fett gar nicht ausreichten. Andererseits aber zeigt auch eine mit einer mäßigen Menge Fleisch und reichlich Fett ernährte Hündin, daß das Nahrungsfett wohl zur Bildung des Milchfettes und wahrscheinlich auch zur Bildung des Milchzuckers verwendet werden kann, wenn nur so viel Eiweiß mit dem

Fleisch geliefert wird, daß die Eiweißmenge der Milch daraus erzeugt werden kann. Eine mit reichlichen Kartoffelmengen ernährte Zuchtsau aber erbringt den Beweis von der Brauchbarkeit der Stärke zur Bildung von Milchfett und Milchzucker, und wie Stärke, so können auch die übrigen Kohlehydrate hierzu Verwendung finden. Daß die Aschenbestandteile der Milch nur aus Aschenbestandteilen des Futters hervorgehen können, wenn nicht der Körper von seinem Vorrat abgeben soll, ergibt sich von selbst. Wasser, Reineiweiß, Fett und stickstoffreie Extraktstoffe, samt Rohfaser sind daher auch die Nährstoffe, die neben einer entsprechenden Menge von Asche zur Milchbildung erforderlich sind.

Natürlich aber kann von den angeführten organischen Nährstoffen, also von den Eiweißstoffen, dem Fett und den stickstoffreien Extraktstoffen samt der Rohfaser nur noch der Teil zur Milchbildung Verwendung finden, der nach Leistung der Verdauungsarbeit und nach Abzug etwaiger sonstiger Verluste noch übrig bleibt, und da auch der Aufbau des Euters eine Arbeit ist, und ebenso auch der Zerfall der Drüsenmasse in Milch als Arbeit angesehen werden muß, so wird man auch nicht einmal diesen Rest, also die ganze Menge der Stärkewerte, in der Milch wiederfinden können, sondern weniger. Ein Teil der Stoffe wird eben als Kraftquelle für die Milchbildung noch benötigt. Auch hier werden aber Unterschiede zwischen den einzelnen Tieren erwartet werden müssen; das eine Tier wird die Arbeit mit weniger Kraftaufwand liefern, das andere mit mehr, das erstere Tier wird daher aus einer bestimmten Menge von Stärkewerten mehr Milch bilden können, als das letztere. In der Tat weisen auch die Ergebnisse der Kontrollvereinstätigkeit nach, daß hierin beträchtliche Unterschiede bestehen, und daß es sich für den Landwirt wohl lohnt, die Fähigkeit seiner Tiere in dieser Hinsicht zu prüfen, wie dies eben bei den Kontrollvereinen geschieht. Im großen und ganzen aber hat sich in der Praxis ergeben, daß zur Erzeugung von 10 kg Milch an verfügbaren Stärkewerten benötigt werden 2,0—2,7 kg mit 0,55—0,65 kg wirklichen Eiweißstoffen, wozu dann noch das nötige Erhaltungsfutter der Tiere kommt. Da 10 kg Milch dagegen im Mittel nur etwa 1,47 kg Stärkewerte mit 0,33 kg Reineiweiß enthalten, so zeigt sich hieraus schon, ein wie hoher Prozentsatz der durch das Futter gelieferten nutzbaren Nährstoffe allein als Kraftquelle für die Milchbildung verbraucht wird.

Da in 10 kg Milch außerdem etwa 18 g Kalk und 15 g Phosporsäure enthalten sind, die Tiere aber von dem Kalk und der Phosphorsäure des Futters nur ein Dritteil bis die Hälfte verwerten, so brauchen Kühe für 10 kg Milch im Futter noch 36—54 g Kalk und 30—45 g Phosphorsäure zu dem Erhaltungsbedarf, der, wie früher erwähnt, auf 1000 kg Lebendgewicht 100 g Kalk und 50 g Phosphorsäure beträgt. Daß die Tiere ferner Kochsalz brauchen, sei nur nebenbei noch erwähnt.

Selbstverständlich aber ist es, daß wenn die Kuh nicht 10 kg Milch täglich liefern kann, weil ihr Euter dies nicht fertig bringt, sondern vielleicht nur 5 kg liefert, sie dann auch nur das Material zur Bildung von 5 kg Milch im Futter braucht, daß wenn sie dagegen 15 oder 20 kg Milch liefert, sie auch dementsprechend Bildungsmaterial benötigt. Man wird sogar annehmen müssen, und die Erfahrung bestätigt dies auch, daß wenn die Kuh 20 kg Milch liefert, sie dazu vielleicht etwas mehr als das Doppelte an

Material braucht, wie wenn sie nur 10 kg liefert, da das Material bei sehr viel Arbeit nicht so sorgfältig verarbeitet d. h. ausgenützt werden kann.

Gibt man nun einer Kuh, welche bisher z. B. 10 kg Milch täglich lieferte, mehr Futter, d. h. ein Futter von höherem Stärkewert und auch von höherem Eiweißgehalt, so kann die Wirkung eine sehr verschiedene sein. Hat das Euter der Kuh die Fähigkeit, im gegenwärtigen Laktationszustand noch mehr Milch zu liefern, hat diese Fähigkeit aber aus Futtermangel nur nicht ausgenützt, so wird die Futterzulage auch eine vermehrte Milchabsonderung zur Folge haben. 1 kg Erbsenschrot enthält z. B. 0,686 kg Stärkewerte mit 0,169 kg Reineiweiß, $^1/_3$ kg also 0,229 kg Stärkewerte mit 0,056 kg Reineiweiß, das ist etwa so viel, als zur Erzeugung von 1 kg Milch erforderlich ist. Legt man nun also z. B. dem Futter einer Kuh, welche bisher 10 kg Milch lieferte, 1 kg Erbsenschrot zu, so wird dieses eine kg unter den geschilderten Umständen vielleicht die Milchergiebigkeit der Kuh auf 13 kg erhöhen. Füttert man der Kuh sodann noch ein weiteres kg Erbsenschrot, so erzeugt vielleicht diese Zulage ebenfalls noch eine Milchzunahme von 3 kg. Gibt man dann aber noch 1 kg Erbsenschrot, so hat dieses vielleicht nur noch eine Zunahme von 2 kg Milch zur Folge und eine weitere Zulage würde eventuell die Milchergiebigkeit nur noch um 1,0 kg, noch eine Zulage gar nur um 0,25 kg erhöhen, weil eben das Euter diese hohen Futtergaben nicht mehr so vollkommen verarbeiten konnte und zuletzt auch an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angekommen war. Aus diesen Verhältnissen aber ergeben sich wirtschaftlich sehr wichtige Folgerungen. 1 kg Erbsenschrot mag einen Preis haben von 15 ₰. Bei einem Milchpreis von 10 ₰ pro 1 kg hat also das 1. kg Erbsenschrot im Werte von 15 ₰ 3 kg Milch à 10 ₰ = 30 ₰ geliefert, ebenso das 2. kg. Das 3. kg Erbsenschrot hat noch 2 kg Milch à 10 ₰ = 20 ₰ erzeugt, das 4. aber nur noch 1,0 kg Milch à 10 ₰ = 10 ₰, während es selbst 15 ₰ Wert hatte, und der letzten Zulage würde gar nur eine Milchzunahme im Werte von 2,5 ₰ gegenüberstehen. Diese beiden letzten Zulagen sind also wirtschaftliche Fehler, denn das Futter kostet mehr als die Milch wert ist. Etwas anders würde sich die Rechnung stellen bei einem Milchpreis von 20 ₰ pro 1 kg. Von den Zulagen im Werte von je 15 ₰ würde

die	1.	3 kg	Milch	à	20 ₰	= 60 ₰	erzeugen,	
„	2.	3 „	„	„	20 „	= 60 „	„	
„	3.	2 „	„	„	20 „	= 40 „	„	
„	4.	1 „	„	„	20 „	= 20 „	„	
„	5.	0,25 „	„	„	20 „	= 5 „	„	

Bei dem höheren Milchpreis würde sich also die 4. Zulage noch recht wohl lohnen, nicht mehr aber die letzte, die auch hier unwirtschaftlich wäre. Es zeigt sich hier also, daß es wesentlich vom Milchpreis abhängt, wie weit man die Fähigkeit einer Kuh, Milch zu liefern, durch Futterzulagen ausnützen kann. Das letzte viertel oder halbe Liter Milch wird stets zu teuer kommen. Man darf daher die Milchergiebigkeit der Tiere nur innerhalb der wirtschaftlichen Grenzen ausnützen. Zu dem angeführten Beispiele aber sei nur noch erwähnt, daß man in der Wirklichkeit nicht 5 kg Erbsenschrot füttern würde, sondern schon die 3. und ebenso die 4. und 5. Zulage in Form eines andern Futtermittels mit demselben Nährwert geben würde, da 5 kg Erbsen-

schrot die Gesundheit der Kuh beeinträchtigen könnten. Es handelt sich hier nur um das Beispiel.

Bei einer Kuh aber, deren Milchergiebigkeit durch entsprechende Zulagen um über 9 kg Milch gesteigert werden konnte, wäre das ursprüngliche Futter jedenfalls ganz ungenügend, und es wäre daher zu erwarten, daß die gelieferte Milch gleichzeitig auch in der Qualität sich verbessern, insbesondere, innerhalb gewisser von der Kuh abhängiger Grenzen, auch höheren Fettgehalt erhalten würde.

Anders aber ist die Wirkung einer Futterzulage bei einer Kuh, deren bisheriges Futter ihrem Milchleistungsvermögen schon genügte. Hier bringt eine Futterzulage weder eine Erhöhung der Milchmenge, noch eine Verbesserung der Qualität der Milch mit sich, sondern der Überschuß an Nährstoffen wird einfach in Form von Fett, bei abgemagerten Tieren auch in Form von Fleischsaft und Fett im Körper abgelagert. Ist das Tier schon an und für sich fett, so verläßt der Nährstoffüberschuß den Körper wieder, ohne nutzbare Werte erzeugt zu haben. Der einzige Erfolg ist in diesem Falle, daß der Harn sehr stickstoffreich ist, also bei guter Stallmistbehandlung ein wertvoller Stalldünger erhalten wird. Zu diesem Zweck allein wird aber heute das Futter nicht mehr verwendet. Die Folge des Fettwerdens der Tiere dagegen ist, daß sie zur Milchleistung immer ungeeigneter werden, da erfahrungsgemäß fette Tiere weniger Milch erzeugen als solche, die sich in mäßigem Ernährungszustand befinden. Anstatt also als Folge der Futterzulage eine Steigerung der Milchgiebigkeit zu erzielen, nimmt der Milchertrag unter Umständen noch ab.

Wenn aber eine Futterzulage so verschieden wirken kann, so zeigt sich schon, daß es bedenklich ist, wenn man einen ganzen Stall von Tieren gleichartig behandelt. Was bei dem einen Tiere vielleicht vorteilhaft ist, wird beim andern Tier zum Nachteil; der Nutzen des einen wird durch den Schaden beim andern mehr oder weniger wieder beeinträchtigt.

Die Wirkung einer Verminderung des Gesamtfutters eines Tieres ist ebenfalls bei verschiedenen Tieren wechselnd. Entzieht man überreichlich gefütterten Tieren einen Teil des Futters, und zwar so viel, als sie bisher zuviel erhalten hatten, so wird das die Milchergiebigkeit derselben weder der Menge noch der Güte nach beeinträchtigen. Ist der Futterentzug aber größer, so daß die Tiere in dem Futter nicht mehr so viel Nährstoffe erhalten, als ihrem Milchbildungsvermögen entspricht, so geben gute Milchkühe zunächst eine zeitlang trotzdem noch ebensoviel und ebenso gute Milch wie vorher. Sie entnehmen das zur Milchbildung erforderliche Material, soweit es im Futter nicht mit geliefert worden ist, ihrem Körper, und können diesem hierzu sowohl Körperfett als auch Körpereiweiß entnehmen. Die Tiere melken sich also ab, wie man sagt, sie gehen im Lebendgewicht zurück. Einen solchen Zuschuß aber können nur Tiere liefern, die im Körper einen gewissen Vorrat an Körpermasse haben, die also in gutem Ernährungszustand sich befinden, und auch diese Tiere können einen solchen Zuschuß nur eine Zeitlang hergeben. Wenn der Körpervorrat aufgebraucht und das Tier auf einen gewissen geringen Ernährungszustand heruntergekommen ist, dann hört der Zuschuß auf, und die Kuh geht im Milchertrag sehr rasch zurück, sie gibt nach kurzer Zeit nur noch soviel Milch, als sie aus dem erhaltenen Futter liefern kann. Dieser Zustand tritt natürlich bei einer Kuh, die von vornherein nichts zuzusetzen hatte, auch sofort

ein, wenn ihr Futter entzogen wird. Man kann dann nach wenigen Tagen schon den Rückgang des Milchertrages beobachten. Die Qualität der Milch wird dabei zumeist nicht sehr beeinträchtigt, nur wenn das Futter sehr weit hinter dem wirklichen Bedarf der Tiere zurückbleibt, gehen auch der Fettgehalt und der Trockensubstanzgehalt der Milch zurück. Bei ganz ungenügend gefütterten Kühen kann der Fettgehalt der Milch sogar sehr nieder werden. Haben die Tiere eine zeitlang solches ungenügendes Futter erhalten, so verlieren sie auch die Fähigkeit, bei einer Futterzulage wieder mehr Milch zu liefern, ihr Euter hat sich eben der Bildung größerer Milchmengen entwöhnt.

Bei solchen heruntergekommenen Tieren ist die Widerstandskraft gegen schädliche Einflüsse eine geringe, solche Tiere werden namentlich den Angriffen der Tuberkuloseerreger sehr wenig Widerstand entgegen setzen können und daher auch leicht an Tuberkulose erkranken. Dabei braucht das Futter selbst gar kein allzu schlechtes oder allzu geringwertiges zu sein. Wenn eine Kuh die Fähigkeit besitzt, 20 oder 25 oder gar 30 kg Milch täglich zu bilden, und sie erhält nur das Futter zur Bildung von 10 kg Milch, so verfällt sie eben unbedingt in diesen unterernährten Zustand, und es dürfte mit auf diesen bisher oft nicht beachteten Umstand zurückzuführen sein, daß so oft gerade die besten Milchkühe an Tuberkulose erkranken.

Bei den bisherigen Feststellungen war nun stets davon ausgegangen worden, daß den Tieren ein Futter, das alle Nährstoffe enthält, zugelegt oder entzogen werde. Statt dessen aber kann man den Tieren eventuell auch nur von einem einzelnen Nährstoff mehr geben, oder ihnen davon entziehen. Man kann z. B. einer Kuh ein Futtermittel, das mittlere Eiweißmengen und mittlere Mengen stickstoffreier Stoffe enthält, etwa Rapskuchen, entziehen, und dieses ersetzen durch Erdnußkuchen mit hohem Eiweißgehalt und mittlerem Gehalt an stickstoffreien Stoffen. Man hat dann einseitig den Gehalt des Futters an Eiweiß vermehrt. Würde man umgekehrt verfahren, so würde man einseitig den Gehalt an Eiweißstoffen vermindern. Durch entsprechenden Austausch anderer Futtermittel läßt sich auch der Gehalt einer Futterration an Fett oder an stickstoffreien Extraktstoffen einseitig erhöhen oder erniedrigen.

Von den wirklichen Eiweißstoffen ist nun bekannt, daß die Kühe eine gewisse Mindestmenge davon schon brauchen, um am Leben zu bleiben, und daß sie eine gewisse Mindestmenge auch brauchen für jedes Kilogramm Milch, welches sie liefern. Erhalten die Tiere diese Mindestmenge im Futter nicht, so geht die Milchergiebigkeit, sobald der Körper auch keinen Zuschuß mehr leisten kann, sehr rasch zurück und zwar in erster Linie in Bezug auf die Milchmenge, schließlich aber auch in Hinsicht auf die Güte der Milch. Es dürfen im Futter dann noch soviel Fett und noch soviel stickstoffreie Extraktstoffe vorhanden sein, sie können den Rückgang der Milchergiebigkeit nicht aufhalten. Der durch diesen Rückgang im Milchertrag entstehende Überschuß an Fett und stickstoffreien Extraktstoffen kann dann eventuell im Körper als Fett abgelagert werden, so daß die Tiere dabei wohlgenährt werden, aber die Milchergiebigkeit bleibt gering. Steigert man bei einem solchen Tier nun einseitig den Eiweißgehalt des Futters, so nimmt die Milchergiebigkeit der Tiere auch rasch zu, und zwar, wenn die Tiere sonst genügend Nährmaterial haben, zunächst entsprechend der Zulage. Je mehr Eiweiß zu-

gelegt wird, um so mehr Milch wird geliefert. Schließlich aber, wenn ein gewisser Höhepunkt erreicht ist, folgt der Eiweißvermehrung im Futter stets eine geringere Steigerung der Milchmenge, und endlich hört letztere ganz auf. Wirtschaftlich lohnend kann daher, wie sich dies schon beim Gesamtfutter ergeben hat, nur die Verabreichung einer dem Milchbildungsvermögen der Kuh entsprechenden Eiweißmenge sein, darüber hinaus die Eiweißgabe zu steigern, ist unlohnend. Die den wirklichen Eiweißstoffen ähnlichen Amidstoffe und sonstigen stickstoffhaltigen Stoffe nichteiweißartiger Natur können das Eiweiß bei der Milchbildung nicht ersetzen. Man achte daher bei der Zusammenstellung von Futterrationen stets darauf, daß der nach den Nährstoffnormen wünschenswerte Mindesteiweißgehalt gewährleistet ist. Darüber hinauszugehen wird den tatsächlichen Erfolg der Fütterung nicht beeinträchtigen, kann aber bei den höheren Preisen der eiweißreichen Futtermittel den wirtschaftlichen Erfolg vermindern.

Erhöht man in einer fettarmen, im übrigen aber ausreichenden Futterration einseitig den Fettgehalt, so steigert sich die Milchmenge nur unwesentlich und auch der Fettgehalt der Milch wird nicht gerade beträchtlich verbessert. Überschreitet man dabei noch ein gewisses Maß des Fettgehaltes im Futter, so treten leicht Verdauungsstörungen bei den Tieren ein, und anstatt noch mehr und fettreichere Milch zu liefern, lassen sie infolge dieser Störungen in der Milchergiebigkeit nach. Innerhalb gewisser enger Grenzen läßt sich allerdings der Fettgehalt der Milch durch entsprechende Fettzulagen, also durch fettreiche Futtermittel, steigern. Dies ist auch der Grund, weshalb die Ölkuchen und Ölmehle bei Milchkühen zumeist als Kraftfuttermittel vorgezogen werden. Die Grenze, innerhalb der eine solche Steigerung möglich, ist abhängig von der Individualität des Tieres. Über eine gewisse Milchmenge und über eine gewisse Fettmenge in der Milch kann das Euter eines bestimmten Tieres eben nicht liefern, und deshalb haben weitere Zulagen dann auch in dieser Hinsicht keinen weiteren Erfolg mehr. Bei den von Kellner aufgestellten Fütterungsnormen für Milchtiere ist diesen Verhältnissen durchweg Rechnung getragen. Über die dort angegebenen Zahlen hinauszugehen, wird man nicht nötig haben. Hat man aber besonders fettreiche Futtermittel zur Verfügung, so ist es natürlich ohne Einfluß, wenn die Fettgabe höher ist, nur wird man Gaben von über 0,8—1,0 kg verdaulichem Fett auf 1000 kg Lebendgewicht wegen etwaiger Verdauungsstörungen vermeiden.

Immerhin aber weist das Angeführte darauf hin, daß man sich bei Zusammenstellung der Futterrationen für Milchkühe nicht darauf beschränken soll, den Stärkewert und den Eiweißgehalt der Ration zu berechnen, sondern daß man gut daran tun wird, auch den Fettgehalt der Futterration festzustellen.

Eine einseitige Steigerung der übrigen stickstoffreien Stoffe über das Bedürfnis und das Milchleistungsvermögen der Tiere hinaus führt zu Fettansatz im Körper. Dasselbe tritt ein, wenn die Tiere zwar die erhaltene Zulage noch in Milch verwandeln können, dazu aber nicht die erforderlichen Eiweißstoffe haben. Eine Erhöhung der stickstoffreien Stoffe bei entsprechend hohem Eiweißgehalt der Futterration kommt natürlich einer Steigerung des Gesamtfutters gleich.

Eine einseitige Steigerung der Aschenbestandteile über den Bedarf der Tiere hinaus ist, soweit es sich um Kalk und Phosphorsäure handelt, ohne

wesentlichen Einfluß auf die Milchabsonderung der Tiere, der Überschuß wird eben im Harn und im Kot ausgeschieden. Nicht übersehen aber darf man, daß Milchkühe reicher Gaben von Kochsalz bedürfen, schon um die Verdauung der großen Futtermengen, welche gute Milchkühe bedürfen, zu ermöglichen und zu befördern. Namentlich wenn Milchkühe größere Mengen kalireicher Futtermittel, also z. B. Rüben oder Kartoffeln, erhalten, benötigen sie reiche Salzzufuhr. Andererseits ist ein Übermaß von Salz aus den an früherer Stelle angeführten Gründen zu vermeiden.

Eine einseitige Steigerung des Wasserverbrauches der Tiere, indem ihnen große Mengen wässeriger Futtermittel verabfolgt werden, oder indem sie durch Ölkuchentränken oder auch durch starke Salzgaben zu reichlicher Wasseraufnahme veranlaßt werden, ist nicht zweckmäßig. Es läßt sich dadurch wohl die Milchmenge innerhalb gewisser Grenzen vermehren, aber sehr auf Kosten der Güte der Milch.

Auf Grund dieser Verhältnisse und im Einklang mit den Erfahrungen der Praxis verlangt nun Kellner, daß Milchkühe je nach ihrem Milchleistungsvermögen Futter von folgender Zusammensetzung erhalten:

	Verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
wenn die Kuh trocken steht, auf 1000 kg Lebendgewicht	0,75 kg	6,0 kg	0,1 kg
wenn die Kuh auf 5 dz Lebendgewicht 5 kg Milch täglich liefert, auf 1000 kg Lebendgewicht	1,0—1,3 „	7,8—8,3 „	0,3 „
wenn die Kuh auf 5 dz Lebendgewicht 10 kg Milch täglich liefert, auf 1000 kg Lebendgewicht	1,6—1,9 „	9,8—11,2 „	0,5 „
wenn die Kuh auf 5 dz Lebendgewicht 15 kg Milch täglich liefert, auf 1000 kg Lebendgewicht	2,2—2,5 „	11,8—13,9 „	0,6 „
wenn die Kuh auf 5 dz Lebendgewicht 20 kg Milch täglich liefert, auf 1000 kg Lebendgewicht	2,8—3,2 „	13,9—16,6 „	0,8 „

In diesen Rationen ist das Erhaltungsfutter und das bei Milchkühen ja zumeist benötigte Material zur Ausbildung eines neuen Kalbes mit eingeschlossen.

Die Menge der Trockensubstanz mag zwischen 22 und 34 kg schwanken. An Kalk und Phosphorsäure würden Tiere von 1000 kg Lebendgewicht, welche auf 5 dz Lebendgewicht 10 kg Milch liefern, einschließlich des Erhaltungsbedarfes täglich brauchen: rund 200 g Kalk und 140 g Phosphorsäure; Tiere, welche auf 5 dz Lebendgewicht täglich 20 kg Milch liefern, rund 300 g Kalk und 230 g Phosphorsäure.

Hinsichtlich der verschiedenen Futtermittel, welche an Milchvieh verfüttert werden, darf bei guten Milchkühen die Rauhfuttergabe nicht zu hoch bemessen werden, da den Tieren zu große Verdauungsarbeit neben der Milchbildung nicht zugemutet werden darf. Mit Ausnahme des weniger Arbeit verursachenden Weidefutters und Grünfutters geht man daher auf 1000 kg

Lebendgewicht nicht über 20 kg Rauhfutter und erniedrigt diese Menge bei Tieren mit hohem Milchleistungsvermögen auf 15 kg und selbst auf 10 kg. Je mehr die Tiere Milch geben, um so mehr müssen Stroh und Spreu gegenüber dem Heu zurücktreten. Von den Hackfrüchten werden namentlich Futterrüben an Milchvieh verfüttert, doch können auch mäßige Mengen von rohen Kartoffeln verwendet werden. Die Hackfrüchte ersetzen während des Winters in der Wirkung auf den Verdauungskanal das Grünfutter des Sommers. Die frischen oder eingesäuerten wässerigen Rückstände der Zuckerfabrikation, Brennerei, Brauerei und Stärkefabrikation können in den bei den einzelnen Futtermitteln angegebenen Mengen an Milchvieh verfüttert werden, wenn es sich nicht um die Erzeugung sog. Vorzugs- oder Kindermilch handelt. Von den Kraftfuttermitteln finden in erster Linie die Ölkuchen und Ölmehle wegen ihres Fettgehaltes und Eiweißgehaltes Verwendung, ferner die getrockneten Rückstände der eben genannten landwirtschaftlichen Nebengewerbe wie Trockenschnitzel, Trockentreber ꝛc. Auch Melasse läßt sich für Milchvieh verwenden. Die Körner des Getreides und der Hülsenfrüchte verdienen, wenn es ihr Preis zuläßt, ebenfalls Beachtung.

Vielfach hat man nun einzelnen Kraftfuttermitteln einen besonderen Einfluß auf die Milchergiebigkeit der Tiere zugeschrieben, z. B. den Palmkernkuchen, den Kokosnußkuchen, den getrockneten Biertrebern, den Weizenkleien u. s. w. Man hat gesagt, daß bei Verwendung dieser Futtermittel die Tiere mehr Milch und insbesondere eine fettreichere Milch erzeugen würden. Wie aber genauere Versuche gezeigt haben, ist dies in Futterrationen mit ausreichendem Nährstoffgehalt nur in so geringem Maße der Fall, daß diese Einflüsse für die Praxis kaum in Betracht kommen. Dasselbe gilt bezüglich der Beifütterung besonderer Reizstoffe, wie z. B. des Anis, des Kümmels, der Wacholderbeeren, des Fenchels, Korianders, Bockshornsamens ꝛc., und bezüglich aller der käuflichen Milchpulver, welche zumeist aus derartigen Stoffen bestehen. Diese Reizstoffe können wohl, wie dies a. O. schon ausgeführt ist, bei ausgelaugtem Futter, z. B. bei stark beregnetem Heu, eine Wirkung haben, wenn nicht andere Futtermittel noch daneben verfüttert werden, sonst aber sind in diesen genügend Reizstoffe enthalten.

Anders allerdings steht es hinsichtlich des Geschmackes der Milch. Auf diesen haben die verwendeten Futtermittel einen bedeutenden Einfluß. Den größten Einfluß in dieser Beziehung hat zwar die Reinlichkeit, welche im Stalle, bei der Pflege der Tiere und nicht zum geringsten beim Melken herrscht, doch ist der Einfluß des Futters nicht zu unterschätzen. Eine wohlschmeckende Milch und gegebenenfalls wohlschmeckende Butter erzielt man bei Weidefutter, grünem Klee, gutem Heu, Mohrrüben, Hafer, Reisfuttermehl, Palm- und Kokosnußkuchen. Ungünstig beeinflußt wird der Geschmack der Milch oder der daraus erzeugten Butter durch alle dumpfe oder faule Futtermittel, durch Futter mit beträchtlicheren Mengen von Lauch, durch größere Mengen von Rapskuchen und Leinkuchen, durch größere Mengen von Stroh und Rüben, durch Kornrade, welche namentlich oft in den Kleien und Futtermehlen angetroffen wird, und durch alle eingesäuerten Futtermittel. Die Geschmacksverschlechterung der Milch oder Butter rührt teilweise daher, daß Bestandteile dieser Futterstoffe in die Milch übergehen, wie z. B. das Fett der Leinkuchen, gewisse Bestandteile der Laucharten und der Rapskuchen, ist teilweise auch

darauf zurückzuführen, daß die Futtermittel stark riechen und die Milch während des Melkens solche Geruchsstoffe aufnimmt, oder, daß Bakterien, welche an diesen Futterstoffen haften, während des Melkens in die Milch gelangen und durch ihre Ausscheidungen den Wohlgeschmack derselben beeinträchtigen, wie dies z. B. bei den Rüben der Fall ist. Bei den eingesäuerten Futtermitteln dürften die beiden letztgenannten Umstände gemeinsam die Verschlechterung im Geschmack der Milch hervorrufen.

Während sich ferner ergeben hat, daß sich der Fettgehalt der Milch durch bestimmte Futtermittel in nennenswerter Weise nicht beeinflussen läßt, sondern bei genügender Nährstoffzufuhr in erster Linie von der Individualität der Milchkuh abhängt, besteht ein solcher Einfluß wohl hinsichtlich der Beschaffenheit des Milchfettes. Dieses ist je nach den verwendeten Futtermitteln bald härter, bald weicher, was in Betracht kommt, wenn die Milch verbuttert wird. Ein weiches Butterfett erzeugen nun Hafer, Mais, Weizenkleie, Reisfuttermehl, Sesamkuchen und Sonnenblumenkuchen, hartes Butterfett dagegen Heu mit viel Sauergräsern, hartstengeliges, überständiges, d. h. zu spät gemähtes Heu, zu spät gemähtes Grünfutter, Herbstweide, Stroh, Futterrüben, Rübenblätter und Rübenschnitzel, Kartoffeln, Erbsen, Wicken, Palmkernkuchen, Kokosnußkuchen, Leinkuchen und Baumwollsaatmehl. Da die Butter eine mäßige Härte aufweisen, weder zu hart, noch zu weich sein soll, tut man gut, falls die Milch der Kühe verbuttert wird, bei der Zusammenstellung der Futterrationen sowohl Futtermittel, welche harte Butter erzeugen, als auch solche, welche weiches Butterfett liefern, zu verwenden, da sich dadurch ein Ausgleich erzielen läßt und ein Butterfett von mittlerem Härtegrad erzeugt wird.

Bei der Fütterung der Milchkühe empfiehlt es sich nun, das jeweilige, mit dem Laktationsstadium ja wechselnde Milchleistungsvermögen des einzelnen Tieres zu berücksichtigen. Bis zu einem gewissen Grade hat man dies auch in manchen Ställen bisher schon getan. Man hat bei der Verteilung des Kraftfutters den milchergiebigeren Kühen mehr gegeben als den anderen. Man hat dies aber zumeist nur annähernd getan, sich nicht an bestimmte Mengen gehalten. In vielen Ställen, in welchen das Kraftfutter schon auf der Futtertenne unter die Rüben und die Spreu gemischt wurde, wurde das Futter auch einfach gleichmäßig verteilt. Ein solches Verfahren ist nicht zweckmäßig. Die Frage, wie stark man füttern soll, wird sich in solchen Fällen kaum richtig entscheiden lassen, denn in den meisten Ställen gibt es gute und schlechte Milchkühe, solche, die frischmelkend sind, und solche, die altmelkend sind. Für die einen Kühe ist das Futter dann nicht genügend und es treten alle die Nachteile ein, welche im Vorhergehenden geschildert worden sind, für die andern ist das Futter zu reichlich, und auch dies hat, wie erwähnt, Nachteile im Gefolge. In Abmelkwirtschaften, aus denen man die Kühe, welche im Milchertrag auf 6—7 Liter zurückgegangen sind, fett verkaufen will, ließe sich eine gleichmäßige Fütterung der Tiere noch am ehesten rechtfertigen, aber auch da ist sie nicht zweckmäßig. Abgesehen davon, daß es auch hier Kühe gibt, die wesentlich mehr Milch geben, als die anderen, und daher reichlicher gefüttert werden müßten, ein reichlicheres Futter auch lohnen würden, darf nicht übersehen werden, daß in Ställen, in welchen alle Tiere gleichmäßig und das einzelne Tier auch ohne Rücksicht auf seinen Laktationszustand gefüttert wird, sich namentlich folgende Nachteile zeigen:

das Futter so hoch zu bemessen, daß es für frischmelkende Kühe ausreichte, ist unmöglich, da der erzielte Milchertrag mit dem Geldaufwand nicht im Einklang stände, es muß also ein Futter von niedrigerem Nährwert verabreicht werden. Dies hat zur Folge, daß die frischmelkenden Kühe sich abmelken, daß sie von ihrem Körpervorrat, falls sie einen solchen haben, zusetzen, dann aber, wenn dieser nach einiger Zeit aufgebraucht ist, rasch in der Milch abbrechen. Obwohl sie also noch mehr Milch liefern könnten, gehen sie im Milchertrag doch zurück, sie werden demgemäß nicht voll ausgenützt und sind in diesem heruntergekommenen Zustand empfindlich gegen Krankheiten, insbesondere Tuberkulose. Bei fortschreitender Laktationsperiode lassen sie im Milchertrag dann noch weiter nach, so daß sie nun mehr Futter erhalten, als sie zur Milchbildung brauchen. Sie fleischen jetzt wieder an, setzen auch Fett an und werden dadurch noch ungeeigneter zur Milchproduktion, erhalten bis zur Geburt, falls sie wieder gedeckt sind, außerdem vielfach einen Ernährungszustand, der dieselbe nur erschwert, da die Tiere zu fett sind. Füttert man die Tiere aber so gering, daß sie bis zur Geburt nicht stark zugenommen haben, so haben sie nach dem Kalben nichts zuzusetzen, gehen also im Milchertrag überhaupt nicht hoch und brechen noch schneller ab als beim Kalb vorher.

In Abmelkwirtschaften fällt dieser Umstand weg, da man die Tiere ja fett zum Schlachten verkauft, aber das zu rasche Abbrechen in der Milch ist auch für sie nachteilig und dies um so mehr, als vielfach beim Verkauf der fetten Kühe nicht wieder gelöst wird, was die Tiere frischmelkend gekostet haben. Außerdem aber darf nicht außer acht gelassen werden, daß das Hinfüttern von 1 kg Fleisch oder Fett wesentlich mehr Futtereiweiß und Stärkewerte verlangt, während 1 kg Körpereiweiß oder Körperfett bei der Milchproduktion nicht mehr leistet als 1 kg verdautes und vollwertiges Futtereiweiß oder Futterfett, bezw. die betreffende Menge von stickstoffreien Extraktstoffen oder Rohfaser. Füttert man daher die Tiere je nach ihrem jeweiligen Milchleistungsvermögen, füttert man sie also, wie man sagt, individuell, so bekommt man bei zweckentsprechender Fütterung einmal von denselben Tieren mehr Milch, die Tiere bleiben gesünder und das einzelne Liter Milch verursacht weniger Fütterungskosten. In Abmelkwirtschaften geht man dann gegen Ende der Laktationsperiode, wenn der Milchertrag der Tiere bald nicht mehr genügt, zu einem entsprechenden Mastfutter über.

Nun ist es natürlich, daß man in einem größeren Stall nicht jedes Tier einzeln füttern kann, aber durchführbar ist die individuelle Fütterung doch. Voraussetzung für sie ist allerdings stets, daß regelmäßiges Probemelken stattfindet, und zwar wenigstens jede vierte, besser alle zwei Wochen. Dieses Probemelken besteht bekanntlich darin, daß man an bestimmten Tagen z. B. am 1. und 15. jeden Monats von jeder einzelnen Kuh die beim Melken gelieferte Milchmenge wiegt oder mißt. Wird 2 mal täglich gemolken, so muß diese Feststellung morgens und abends gemacht werden, wird auch mittags gemolken, so ist natürlich auch hier eine entsprechende Feststellung nötig. Das Ergebnis der einzelnen Kuh schreibt man dann in Tabellen ein, wie sich solche in allen landwirtschaftlichen Taschenkalendern befinden. Dieses Probemelken sollte schon zu dem Zweck in jeder Wirtschaft vorgenommen werden, um die guten und schlechten Milchkühe herausfinden und letztere bald aus dem Stalle entfernen zu können. Bei dem Probemelken wird sich nun

ergeben, daß man Kühe im Stalle hat, die zur Zeit mehr Milch geben und solche, die zur Zeit weniger Milch liefern, vielleicht auch ganz trocken stehen. Hat man Milchkühe mittlerer Schwere von etwa 5 dz Lebendgewicht, so teilt man sich die Kühe nach dem Ergebnis des Probemelkens in folgende Gruppen ein:

1. trockenstehende und täglich bis 2,5 kg Milch liefernde Kühe,
2. solche, welche täglich 2,5—7,5 kg Milch liefern,
3. solche mit einem täglichen Milchertrag von 7,5—12,5 kg,
4. solche mit einem täglichen Milchertrag von 12,5—17,5 kg und
5. solche mit über 17,5 täglichem Milchertrag.

Über jedem Tier bringt man eine schwarze Holztafel an, auf welcher man durch eine 1, 2, 3, 4 oder 5 mit Kreide anzeigt, zu welcher Gruppe das Tier gehört. Das Zeichen muß so angeschrieben werden, daß der Fütterer von der Krippe aus, wenn er das Futter verteilt, sehen kann, welche Zahl bei dem einzelnen Tiere steht. Bei dem einfachsten Verfahren erhalten nun alle Tiere gleich viel Rauhfutter, also gleich viel Heu, Stroh oder Spreu und Rüben, so daß dessen Verteilung erfolgen kann wie bisher auch. Sollen alle Tiere Kraftfutter bekommen, so erhalten zunächst alle Tiere soviel, als die Gruppe 1 auch erhält, also die trocken stehenden und bis 2,5 kg Milch liefernden. Dann erhalten alle Kühe, welche über 2,5 kg Milch geben, also bei denen 2, 3, 4 und 5 auf der Tafel steht, eine Zulage; hierauf erhalten alle Tiere, welche über 7,5 kg Milch liefern eine weitere Zulage, es sind dies noch die Kühe mit den Tafeln 3, 4 und 5, hierauf erhalten alle Kühe, welche über 12,5 kg Milch geben, noch eine Zulage, also Tiere mit den Tafeln 4 und 5 und zum Schluß erhalten nur noch die Tiere mit 5 eine letzte Zulage, da sie über 17,5 kg Milch täglich liefern.

Schwierigkeiten bereitet dieses Verfahren, wie Verfasser in verschiedenen größeren und kleineren Ställen feststellen konnte, nicht. In manchen Fällen, wo man an Heu etwas sparen muß, ist es angezeigt, schon beim Rauhfutter einen Unterschied zu machen, den trockenstehenden Kühen mehr Stroh zu geben, den besseren Milchkühen mehr Heu.

Wie dies auf einfache Weise geschehen kann, sei an nachstehendem Beispiel, das gleichzeitig die Zusammenstellung von Futterrationen für Milchvieh überhaupt zeigt, erläutert.

1. Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei trockenstehenden Kühen, gleichzeitig auch für Kühe bis 2,5 kg Milchertrag pro 5 dz Lebendgewicht	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
	22—34 kg	0,75 kg	6,0 kg	0,1 kg
Rotkleeheu (gut) 15 kg { 10 kg	8,350 „	0,550 „	3,190 „	0,170 „
Rotkleeheu (gut) 15 kg { 5 „	4,175 „	0,275 „	1,595 „	0,085 „
Futterrüben 40 kg	4,800 „	0,040 „	2,520 „	0,000 „
zusammen	17,325 kg	0,865 kg	7,305 kg	0,255 kg
Da die Tiere mit 17 kg Trockenmasse noch nicht satt sind, so werden sie noch mindestens fressen:				
Futterstroh=				
Sommerhalmstroh(mittel) 5 kg	4,285 kg	0,005 kg	0,940 kg	0,020 kg
zusammen	21,610 kg	0,870 kg	8,245 kg	0,275 kg

Die Ration ist etwas reichlich bemessen, da die Tiere eventuell auch noch etwas Milch geben, also nicht bloß das Kalb zu produzieren haben.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
2. Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei Kühen, welche auf 5 dz Lebendgewicht 5 kg Milch geben, geltend für Tiere mit einem Milchertrag von 2,5—7,5 kg .	22—34 kg	1,0—1,3 kg	7,8—8,3 kg	0,3 kg
15 kg Heu u. 40 kg Futterrüben wie d. vorig.	17,325 kg	0,865 kg	7,305 kg	0,255 kg
dazu Erdnußkuchenmehl (Rufisque) 1 kg	0,910 „	0,452 „	0,775 „	0,063 kg
	18,235 kg	1,317 kg	8,080 kg	0,318 kg
auch diese Tiere fressen noch Futterstroh 5 kg	4,285 „	0,005 „	0,940 „	0,020 „
zusammen	22,520 kg	1,322 kg	9,020 kg	0,330 kg
Die Portion ist auch hier etwas reichlich bemessen, da sie ja auch noch für 7,5 kg Milch ausreichen soll				
3. Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei Kühen, welche auf 5 dz Lebendgewicht 10 kg Milch geben, geltend für Tiere mit einem Milchertrag von 7,5—12,5 kg	22—34 kg	1,6—1,9 kg	9,8—11,2 kg	0,5 kg
15 kg Heu, 40 kg Rüben, 1 kg Erdnußmehl wie die vorigen	18,235 kg	1,317 kg	8,080 kg	0,318 kg
dazu noch Rotkleeheu . . . . . 5 kg	4,175 „	0,275 „	1,595 „	0,085 „
Palmkernkuchen . . . 1 kg	0,903 „	0,146 „	0,788 „	0,083 „
Baumwollsaatmehl (entschält) . 0,5 kg	0,456 „	0,203 „	0,365 „	0,045 „
feine Weizenkleie . . . . 1 kg	0,878 „	0,111 „	0,481 „	0,037 „
	24,647 kg	2,052 kg	11,309 kg	0,568 kg
auch dazu an Futterstroh ca . . 5 kg	4,285 „	0,005 „	0,940 „	0,002 „
zusammen	28,932 kg	2,057 kg	12,249 kg	0,570 kg
4. Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei Kühen, welche auf 5 dz Lebendgewicht 15 kg Milch geben, geltend für Tiere mit einem Milchertrag von 12,5—17,5 kg	22—34 kg	2,2—2,5 kg	11,8—13,9 kg	0,6 kg
20 kg Rotkleeheu, 40 kg Rüben, 1 kg Erdnußkuchenmehl, 1 kg Palmkernkuchen, 0,5 kg Baumwollsaatmehl, 1 kg Weizenkleie wie die vorigen	24,647 kg	2,052 kg	11,309 kg	0,568 kg
dazu Maizena . . . . . 1 kg	0,919 „	0,184 „	0,638 „	0,019 „
Kokosnußkuchen . . . . . 1 kg	0,895 „	0,163 „	0,765 „	0,082 „
Weizenkleie . . . . . 1 kg	0,878 „	0,111 „	0,481 „	0,037 „
	27,339 kg	2,510 kg	13,193 kg	0,706 kg
dazu Futterstroh ca. . . . . 5 kg	4,285 kg	0,005 kg	0,940 kg	0,002 kg
zusammen	31,624 kg	2,520 kg	14,133 kg	0,708 kg
5. Bedarf für 1000 kg Lebendgewicht bei Kühen, welche auf 5 dz Lebendgewicht 20 kg Milch geben, geltend für Tiere mit einem Milchertrag von 17,5 und mehr kg	22—34 kg	2,8 – 32 kg	13,9—16,6 kg	0,8 kg
20 kg Rotkleeheu, 40 kg Rüben, 1 kg Erdnußkuchen, 1 kg Palmkernkuchen, 0,5 kg Baumwollsaatmehl, 1 + 1 = 2 kg Weizenkleie, 1 kg Maizena, 1 kg Kokosnußkuchen wie die vorigen . . .	27,339 kg	2,510 kg	13,193 kg	0,706 kg
dazu Palmkernkuchen . . . . . 1 kg	0,903 „	0,146 „	0,788 „	0,083 „
Maizena . . . . . 1 „	0,919 „	0,184 „	0,638 „	0,019 „
Baumwollsaatmehl . . . . . 0,5 „	0,456 „	0,203 „	0,365 „	0,045 „
Erdnußkuchenmehl . . . . . 0,5 „	0,405 „	0,226 „	0,387 „	0,031 „
Kokosnußkuchen . . . . . 1 „	0,895 „	0,163 „	0,765 „	0,082 „
	30,917 kg	3,432 kg	16,136 kg	0,966 kg
dazu Futterstroh . . . . . ca. 2,5 „	2,142 „	0,002 „	0,470 „	0,002 „
zusammen	33,059 kg	3,434 kg	16,606 kg	0,968 kg

Die Rationen sind durchweg etwas reichlich bemessen, da sie für einen etwas höheren Milchertrag auch ausreichen sollen. Statt des Futterstrohes könnte auch Spreu verwendet werden.

Was die Fütterung selbst anbelangt, so könnte diese im vorliegenden Falle etwa folgendermaßen ausgeführt werden: Bei der Futterherausgabe wird 1 Sack reines Erdnußkuchenmehl herausgegeben, welcher als Kraftfuttergabe I bezeichnet sei, dann 1 Sack bestehend aus einer Mischung von 1 Teil Palmkernkuchenschrot, ½ Teil Baumwollsaatmehl und 1 Teil Weizenkleie, bezeichnet als Kraftfuttergabe II, ferner 1 Sack, gefüllt mit 1 Teil Maizena, 1 Teil Kokosnußkuchenmehl, 1 Teil Weizenkleie, als Kraftfuttergabe III und schließlich 1 Sack mit 1 Teil Palmkernkuchenschrot, 1 Teil Maizena, ½ Teil Baumwollsaatmehl, ½ Teil Erdnußkuchenmehl und 1 Teil Kokosnußkuchenmehl als Kraftfuttergabe IV. Bei zweimaliger Fütterung täglich erhalten zunächst bei jeder Mahlzeit die Tiere zirka 7,5 kg Heu, dann Kraftfutter, hierauf 20 kg Rüben gemischt mit Spreu und zum Schluß Futterstroh. Die Gruppen 3, 4 und 5, also alle Tiere mit über 7,5 kg Milchertrag, erhalten früh beim Abfüttern anstatt Stroh noch 5 kg Heu, oder früh noch 2,5 kg und abends 2,5 kg. Die Kraftfuttergabe würde folgendermaßen verteilt:

Die Kühe der Gruppe 1 (trockenstehend oder bis 2,5 kg Milch liefernd) erhalten überhaupt kein Kraftfutter, aus dem Sack I aber bekommen alle Kühe der Gruppen 2, 3, 4 und 5 morgens und abends je 0,5 kg, welche Menge man sich an einem Maß (kleine Kiste oder etwas ähnlichem) bezeichnen kann, hierauf würden aus dem Sack II allen Tieren der Gruppen 3, 4 und 5 morgens und abends je 1,25 kg, dann aus dem Sack III allen Tieren der Gruppen 4 und 5 morgens und abends je 1,5 kg und schließlich aus dem Sack IV allen Tieren der Gruppe 5 noch morgens und abends je 2 kg verabfolgt.

Die Kraftfutterverteilung kann aber auch ohne große Fehler noch mehr vereinfacht werden, wenn alles Kraftfutter, das die Tiere erhalten, in entsprechender Menge gemischt wird. Kühe der Gruppe 5 erhalten auf 1000 kg Lebendgewicht in dem angegebenen Beispiel an Kraftfutter:

zunächst 1 kg Erdnußkuchenmehl;
dann 1 kg Palmkernkuchenschrot, 0,5 kg Baumwollsaatmehl, 1 kg Weizenkleie;
hierauf 1 kg Maizena, 1 kg Kokosnußkucheumehl, 1 kg Weizenkleie
und zuletzt 1 kg Palmkernkuchenschrot, 1 kg Maizena, 0,5 kg Baumwollsaatmehl, 0,5 kg Erdnußkuchenmehl und 1 kg Kokosnußkuchenmehl

zusammen also:

Erdnußkuchenmehl	1,0 + 0,5 kg = 1,5 kg
Palmkernkuchenschrot	1,0 + 1,0 kg = 2,0 kg
Baumwollsaatmehl	0,5 + 0,5 kg = 1,0 kg
Weizenkleie	1,0 + 1,0 kg = 2,0 kg
Maizena	1,0 + 1,0 kg = 2,0 kg
Kokosnußkuchen	1,0 + 1,0 kg = 2,0 kg

Mischt man diese Futtermittel in diesem Verhältnis, also von

1,5 : 2,0 : 1,0 : 2,0 : 2,0 : 2,0

in der vorstehend eingehaltenen Reihenfolge der Futtermittel, so erhält man ein Mischfutter von dem 1 kg enthält:

Trockenmasse	verd. Reineiweiß	Stärkewerte	verd. Fett
0,897 kg	0,218 kg	0,689 kg	0,059 kg

Wie sich aus nachstehender Aufstellung ergibt, werden die Änderungen nicht sehr erheblich, wenn man jeder Gruppe diese Mischung in entsprechender Menge verabfolgt:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
1. Gruppe 1. Trockenstehende Kühe erhalten Kraftfutter überhaupt nicht.				
2. Gruppe 2 (2,5—7,5 kg Milch liefernd) sollte erhalten 15 kg Heu				
40 kg Rüben mit	17,325 kg	0,865 kg	7,305 kg	0,255 kg
dazu 1 kg Erdnußkuchenmehl,				
nun 1 kg Mischfutter mit . .	0,897 „	0,218 „	0,689 „	0,059 „
zusammen	18,222 kg	1,083 kg	7,994 kg	0,314 kg

und Futterstroh.

Ein Vergleich mit dem Futter dieser Gruppe im vorhergehenden Beispiel zeigt allerdings, daß die Ration dieser Tiere etwas eiweißärmer geworden ist, doch ist ihr Eiweißgehalt immerhin in der Grenze des Bedarfs (1,0—1,3 kg).

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte	verdauliches Fett
3. Gruppe 3 (7,5—12,5 kg Milch liefernd) würde erhalten dasselbe Futter dazu 5 kg Heu mit	4,175 kg	0,275 kg	1,595 kg	0,085 kg
urd statt 1 kg Palmkernkuchen, 0,5 kg Baumwollsaatmehl, 1 kg Weizenkleie einfach 2,5 kg Mischung				
2,0 kg	1,794 „	0,436 „	1,378 „	0,118 „
0,5 „	0,448 „	0,109 „	0,344 „	0,029 „
zusammen	24,639 kg	1,903 kg	11,311 kg	0,546 kg
und Futterstroh. Ein Vergleich mit der Ration im 1. Beispiel zeigt nur noch ganz unwesentliche Unterschiede.				
4. Gruppe 4 (12,5—17,5 kg Milch liefernd) erhält dasselbe Futter, dazu anstelle von 1 kg Maizena, 1 kg Kokosnußkuchen, 1 kg Weizenkleie einfach				
3 kg Mischung mit	2,691 „	0,654 „	2,067 „	0,177 „
zusammen	27,330 kg	2,557 kg	13,378 kg	0,723 kg
Die Unterschiede sind hier unbedeutend zu Gunsten des Mischfutters.				
5. Gruppe 5 (17,5 kg Milch und mehr liefernd). Dasselbe Futter wie Gruppe 4 und dazu statt 1 kg Palmkernkuchen, 1 kg Maizena, 0,5 kg Baumwollsaatmehl, 0,5 kg Erdnußkuchenmehl, 1 kg Kokosnußkuchen einfach				
4 kg Mischfutter mit	3,588 „	0,872 „	1,156 „	0,236 „
zusammen	30,918 kg	3,429 kg	14,534 kg	0,959 kg

dazu Futterstroh.

Die Unterschiede haben sich bei dieser Gruppe natürlich ausgeglichen.

Bei dieser Durchführung würde sich die Kraftfutterverteilung also wesentlich einfacher gestalten:

Gruppe 1 erhält auch hier nichts.
Gruppe 2 morgens und abends je 0,5 kg.
Gruppe 3 „ „ „ „ 0,5 + 1,25 = 1,75 kg
Gruppe 4 „ „ „ „ 1,75 + 1,50 = 3,25 „
Gruppe 5 „ „ „ „ 3,25 + 2,00 = 5,25 „

der Mischung. Ein einigermaßen beachtenswerter Unterschied ist hier nur in der Gruppe 2 zu verzeichnen, die etwas kurz wegkommt. Es ließe sich dies leicht ausgleichen, wenn man ihr ebenfalls schon die 5 kg Heu zulegte, welche die Gruppen 3—5 erhalten.

An Kalk und Phosphorsäure brauchen die Tiere, die obiges Futter erhalten, keinen weiteren Zuschuß. Das Futter, welches die Kühe mit 10 kg Milchertrag erhalten, enthält, wie eine entsprechende Berechnung ergibt, für 1000 kg Lebendgewicht 435 g Kalk und 207 g Phosphorsäure, das Futter für Kühe mit 20 kg Milchertrag 442 g Kalk und 287 g Phosphorsäure, wodurch der früher angegebene Bedarf also reichlich gedeckt ist.

Das angezogene Beispiel zeigt außer den Grundsätzen der Milchviehfütterung aber auch noch einige weitere beachtenswerte Momente. Setzt man für die verbrauchten Futtermittel folgende Preise ein:

Rotkleeheu	pro	1	dz	ℳ	6.—	1	kg	6,0 ₰
Futterrüben	„	1	„	„	1.—	1	„	1,0 „
Futterstroh	„	1	„	„	2.—	1	„	2,0 „
Erdnußkuchenmehl	„	1	„	„	16.50	1	„	16,5 „
Palmkernkuchenschrot	„	1	„	„	13.60	1	„	13,6 „
Baumwollsaatmehl	„	1	„	„	16.50	1	„	16,5 „
Kokosnußkuchenmehl	„	1	„	„	14.80	1	„	14,8 „
Weizenkleie	„	1	„	„	10.70	1	„	10,7 „
Maizena	„	1	„	„	13.60	1	„	13,6 „

so kostet das Gesamtfutter in

Gruppe 1	für	1000	kg	Lebendgewicht	ℳ	1.40
Gruppe 2	„	„	„	„	„	1.56
Gruppe 3	„	„	„	„	„	2.13
Gruppe 4	„	„	„	„	„	2.52
Gruppe 5	„	„	„	„	„	3.05

1000 kg Lebendgewicht entsprechen 2 Kühen von je 5 dz, diese können aus dem Futter im Mittel an Milch liefern .

Gruppe 2	je	5 kg	= 10 kg	Milch	für	ℳ	1,56,	1 kg	Milch	verursacht	also	Futterkosten	15,6 ₰
„ 3	„	10 „	= 20 „	„	„	„	2,13,	1 „	„	„	„	„	10,6 „
„ 4	„	15 „	= 30 „	„	„	„	2,52,	1 „	„	„	„	„	8,4 „
„ 5	„	20 „	= 40 „	„	„	„	3,05,	1 „	„	„	„	„	7,6 „

Je mehr Milch also die Kuh gibt, je besser sie in Übereinstimmung mit ihrer Milchergiebigkeit gefüttert wird, um so billiger stellen sich die Futterkosten für 1 kg Milch.

An diesen Zahlen aber zeigt sich auch der Einfluß der individuellen Fütterung. An milchenden Kühen seien in einem Stalle

2, die in Gruppe 2 fallen,
2 „ „ „ 3 „
2 „ „ „ 4 „
2 „ „ „ 5 „

von je 5 dz Lebendgewicht, zusammen also in jeder Gruppe 10 dz = 1000 kg Lebendgewicht. Es kostet dann bei individueller Fütterung das Futter der beiden Kühe von

Gruppe	2	zusammen	ℳ	1,56
„	3	„	„	2,13
„	4	„	„	2,52
„	5	„	„	3,05
für 8 Kühe der Gruppen 2—5			ℳ	9,26

An Milch liefern im Mittel die beiden Kühe von

Gruppe	2	zusammen	10	kg
„	3	„	20	„
„	4	„	30	„
„	5	„	40	„
		zusammen	100	kg

1 kg Milch verursacht daher 9,26 ₰ Futterkosten. Würde man alle Tiere gleichmäßig füttern, z. B. alle mit dem Futter der

Gruppe	2,	so	würde	dies	4	×	ℳ 1.56	=	ℳ 6.24	kosten,
„	3	„	„	„	4	×	„ 2.13	=	„ 8.52	„
„	4	„	„	„	4	×	„ 2.52	=	„ 10.08	„
„	5	„	„	„	4	×	„ 3.05	=	„ 12.20	„

Der Milchertrag der Kühe würde sich natürlich nach dem Futter richten. Erhalten alle Kühe das Futter der Gruppe 2, das im Mittel nur für 5 kg Milch ausreicht, so können sie auch nur soviel geben, also zusammen 40 kg; das Futter der Gruppe 3 befähigt 6 Kühe zu Milcherträgen von je 10 kg, 2 aber, deren Laktionsstadium nur noch einen Milchertrag von 5 kg zuläßt, geben natürlich auch bei reichlicherem Futter nicht mehr Milch, so daß die 6 Tiere 60 und die 2 Tiere 10 kg, alle 8 Tiere aber 70 kg Milch liefern würden. Bei Fütterung aller Tiere mit dem Futter der Gruppe 4 könnten 4 Tiere je 15 kg = 60 kg Milch geben, 2, deren Laktationszustand noch täglich 10 kg Milchproduktion zuläßt, lieferten zusammen 20 Liter und 2 wegen der vorgeschrittenen Laktationsperiode nur noch je 5, zusammen also 10 kg; die 8 Tiere würden also 90 kg Milch liefern. Erhalten alle Tiere das Futter von Gruppe 5, so können sie natürlich auch 100 kg Milch liefern, da jedes Tier, das seinem Laktationsstadium entsprechende Milchquantum liefern kann. Es stellen sich also die Futterkosten bei Fütterung nach

Gruppe	2	auf	ℳ 6.24,	der	Milchertrag	auf	40 kg,	1 kg	Milch	auf	15,6 ₰
„	3	„	„ 8.52,	„	„	„	70 „	1	„	„	„	12,1 „
„	4	„	„ 10.08,	„	„	„	90 „	1	„	„	„	11,2 „
„	5	„	„ 12.20,	„	„	„	100 „	1	„	„	„	12,2 „

Bei individueller Fütterung dagegen stellen sich die Kosten für 1 kg Milch auf nur 9,26 ₰, also wesentlich billiger als bei gleichmäßiger Fütterung, bei welcher eine etwas mehr als mittelreiche Fütterung die billigste Milch liefert. Beträgt der jährliche Milchertrag einer Kuh 3000 kg Milch, so würde ein Unterschied von 2 ₰ pro 1 kg im Jahre eine Ersparnis von 60 ℳ, bei den angenommenen 8 Milchkühen also eine Ersparnis von 480 ℳ bedeuten, eine Summe, durch welche die ganze Mehrarbeit der individuellen Fütterung sicher reichlich bezahlt ist.

In Abmelkwirtschaften aber, in welchen die Kühe, wenn sie auf einen Milchertrag von 6—7 kg Milch heruntergekommen sind, fett verkauft werden sollen, würde es sich empfehlen, zunächst aus den Tieren mit einem Milchertrag von über 17,5 kg Milch eine Gruppe zu bilden, ebenso die Tiere mit einem Milchertrag von 12,5—17,5 kg und die Tiere von 7,5—12,5 kg zu je einer Gruppe zusammenzufassen und sie entsprechend den vorstehenden Angaben zu füttern. Tieren aber mit unter 7,5 kg, vielleicht auch schon mit unter 9 kg Milchertrag würde man nicht das Futter für Milchkühe von 5 kg täglichem Milchertrag geben, sondern ein entsprechendes Mastfutter. Während die Kühe mit durchschnittlich 10 kg Milchertrag im Futter pro 1000 kg Lebendgewicht 1,6—1,9 kg verdauliches Reineiweiß bei 9,8—11,2 kg Stärkewerten erhalten sollen, würde man den im Milchertrag weiter zurückgehenden Tieren dann etwa 1,6 kg Reineiweiß bei 14,5 kg Stärkewerten auf 1000 kg Lebendgewicht verabfolgen. In dem zuletzt angeführten Beispiel wäre dies z. B. erreicht, wenn die Tiere, welche vorher in Gruppe 3 waren und hier auf 1000 kg Lebendgewicht erhielten: 20 kg Rotkleeheu, 40 kg Futterrüben und 3,5 kg des Kraftfuttergemisches, erhalten würden 20 kg Rotkleeheu, 40 kg Futter-

rüben, aber nur noch 3,0 kg des Kraftfuttergemisches, dagegen noch als Zulage 20 kg gedämpfte oder auch rohe Kartoffeln mittlerer Güte.

In den vorstehenden Beispielen ist das Futter angegeben auf 1000 kg Lebendgewicht, was 2 Kühen zu je 5 dz entsprechen würde. In manchen Wirtschaften werden die Kühe schwerer sein, z. B. 6 dz, und muß dann das Futter entsprechend vermehrt werden.

Während also die Kuh von 5 dz Lebendgewicht genau so viel Pfund Futter erhalten würde, wie oben in Kilogramm angegeben ist, da 5 dz auch 1000 Pfund sind, müßten Tiere mit 6 dz Lebendgewicht je $^1/_5$ Futter mehr erhalten, also täglich in Gruppe:

1 das Stück 18 ℔ Heu, 48 ℔ Rüben und zirka 6 ℔ Futterstroh;
2 „ „ ebensoviel Heu und Rüben, aber noch 1,2 ℔ Kraftfutter;
3 „ „ 24 ℔ Heu, 48 ℔ Rüben und im ganzen 4,2 ℔ Kraftfutter;
4 „ „ Heu und Rüben wie Gruppe 3 aber 7,8 ℔ Kraftfutter und
5 „ „ Heu und Rüben wie Gruppe 3 aber 12,6 ℔ Kraftfutter.

Die Milchangabe aber bezieht sich in obigen Beispielen auf Tiere mit 5 dz Lebendgewicht, hat man solche mit 6 dz, und erhalten diese auch das ihrem Gewicht entsprechende Futter, so können sie auch ihrem Gewicht entsprechend, also $^1/_5$ mehr Milch geben. Man wird bei Tieren mit 6 dz Lebendgewicht die Gruppen folgendermaßen bilden:

Gruppe 1, trockenstehend und bis 3 kg Milch liefernd,
„ 2, 3—9 kg Milch liefernd,
„ 3, 9—15 „ „ „
„ 4, 15—21 „ „ „
„ 5, 21 und mehr kg Milch liefernd.

Werden Kühe gleichzeitig zur Arbeit verwendet, so brauchen sie natürlich auch dazu Futter. Kühe mit über 15 kg täglichem Milchertrag werden wohl nur selten angespannt werden, für die übrigen Tiere aber wähle man während der Arbeitszeit ein Futter, das sie befähigen würde, 5 kg Milch mehr zu liefern, als sie tatsächlich geben. Man gebe also Tieren mit 15 kg Milchertrag eine Ration für 20 kg Milch, Tieren mit 10 kg Milchertrag eine solche für 15 kg usw. Das Mehr an Futter, das sie so erhalten, befähigt sie, täglich etwa 5 Stunden leichte Arbeit zu verrichten, wie sie z. B. vorliegt, wenn ein Paar Kühe von je 5 dz Gewicht auf mittelschwerem Boden bis 15 cm tief pflügen muß. Eine solche leichte Arbeit verringert den Milchertrag quantitativ nicht viel. Qualitativ ist die Milch von Kühen, welche leichte Arbeit leisten müssen, aber fettreicher, als die Milch von denselben Kühen, wenn sie nicht arbeiten. Schwere Arbeit dagegen drückt den Milchertrag sowohl in Menge als auch in Güte sehr herunter. Mehrstündige Bewegung der Tiere ohne Arbeit auf einem Tummelplatz oder auf der Weide erhöht den Milchertrag, da durch diese Bewegung der Stoffwechsel und damit auch die Milchabsonderung gefördert werden.

Es sind nun noch die Verhältnisse festzustellen, wie sie sich beim Weidegang und der Grünfütterung ergeben. Bei ersterem wird man von vornherein annehmen können, daß die Tiere bei der Anregung, welche die Freßlust derselben durch die Bewegung erhält, wenn genügend Futter auf der Weide wächst, sehr wohl auch über 35 kg Trockenmasse, jedenfalls aber diese

Menge gerne aufnehmen. Aber auch bei Grünfutter, das die Tiere zumeist sehr gerne fressen, kann man reichlich mit einem Verzehr von 35 kg Trockenmasse rechnen.

Es enthalten nun:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
100 kg Futter einer Fettweide ca.	21,8 kg	2,3 kg	13,1 kg
50 „ „ „ „ „	10,9 „	1,1 „	6,5 „
zusammen	32,7 kg	3,4 kg	19,6 kg

also eine Menge von Stärkewerten und Eiweiß, welche auch einer Produktion von über 20 kg Milch auf 5 dz Lebendgewicht noch genügt.

Ferner enthalten:

100 kg Futter einer guten Weide	20,0 kg	1,7 kg	11,1 kg
75 „ „ „ „ „	15,0 „	1,2 „	8,2 „
zusammen	35,0 kg	2,9 kg	19,3 kg

Auch dieses Futter genügt noch für eine Produktion von 20 kg Milch.

Ferner:

Rotklee in der Knospung	200 kg	31,8 kg	2,8 kg	17,6 kg
„ im Beginn der Blüte	175 „	33,2 kg	2,9 kg	17,9 kg
„ in voller Blüte	170 „	35,7 kg	2,9 kg	16,9 kg

Auch dieser Nährwert reicht für Produktionen bis 20 kg Milch aus. Bei geringerer Produktion kann Stroh oder Spreu zwischengemischt werden.

Luzerne vor der Blüte	150 kg	36,0 kg	2,5 kg	13,6 kg
„ in voller Blüte	150 „	36,0 kg	2,2 kg	12,6 kg

Luzerne vor der Blüte würde noch für 15—20 kg Milch reichen, in voller Blüte aber nur noch für etwa 15 kg, so daß sich für Kühe mit höherem Milchertrag eine Kraftfutterzugabe empfehlen würde.

Esparsette vor Beginn der Blüte . .	175 kg	33,2 kg	3,3 kg	16,5 kg
„ in voller Blüte	175 „	35,0 kg	2,8 kg	13,3 kg

Vor der Blüte reicht die Esparsette also auch für 20 kg Milch, in voller Blüte aber nicht über höchstens 15 kg.

Weißer Senf	225 kg	33,5 kg	2,92 kg	16,2 kg

Auch dieses Futter reicht noch für 20 kg Milchertrag aus, dagegen

Pferdezahnmais	200 kg	34,4 kg	0,6 kg	14,6 kg

Hier reicht der Eiweißgehalt gerade etwa, um die Tiere am Leben zu erhalten. Wenn die Tiere nicht in ihrem Fleischansatz sehr zurückgehen sollen, macht sich ein eiweißreiches Beifutter oder die Zugabe eines eiweißreicheren Grünfutters nötig. Zumeist wird Mais aber im Herbst gefüttert, wo solches nicht mehr zur Verfügung steht. Es ließe sich dann folgende Fütterung empfehlen:

		Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte
Pferdezahnmais	100 kg	17,2 kg	0,3 kg	7,3 kg
Zuckerrübenblätter mit Köpfen . . .	100 „	16,2 „	1,4 „	7,2 „
	zusammen	33,4 kg	1,7 kg	14,5 kg
Dieses Futter reichte auch im Eiweißgehalte für 10 kg Milch; dazu				
2 kg Erdnußkuchenmehl		1,820 kg	0,904 kg	1,550 kg
	zusammen	35,220 kg	2,604 kg	16,050 kg
Das Futter genügte nun für reichlich 15 kg Milchertrag und noch				
1 kg Erdnußkuchenmehl		0,910 „	0,452 „	0,775 „
	zusammen	36,130 kg	3,056 kg	16,825 kg

Das Futter würde jetzt auch für 20 kg Milchertrag ausreichen.
Statt Rübenblätter ließe sich mit derselben Wirkung weißer Senf verwenden.

Bei der Fütterung von Kühen, deren Milch zu erhöhtem Preis unter dem Namen Kindermilch oder Vorzugsmilch verkauft wird, wird zumeist verlangt, daß die Tiere nicht mit Grünfutter gefüttert werden, daß sie auch wenig oder gar keine Rüben erhalten, und ausgeschlossen von der Fütterung sind selbstverständlich Schlempen, frische Biertreber, eingesäuerte Schnitzel u. s. w. Oft ist auch bestimmt, daß die Kühe keine Ölkuchen erhalten dürfen. Es sei daher nachstehend auch noch ein Beispiel für die Fütterung solcher Kindermilchkühe angegeben und zwar berechnet auf 1000 kg Lebendgewicht.

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
1. Bedarf für trockenstehende Kühe und solche bis zu 2,5 kg Milchertrag	22—34 kg	0,75 kg	6,0 kg	0,1 kg
Enthalten in:				
gutem Wiesenheu . . . . 20 kg	17,140 kg	0,760 kg	6,200 kg	0,200 kg
dazu Futterstroh . . ca. 5—10 „				
2. Bedarf für Kühe mit 5 kg (2,5—7,5 kg) Milchertrag	22—34 kg	1,0—1,3 kg	7,8—8,3 kg	0,300 kg
Heu wie Gruppe 1, also 20 kg mit	17,140 kg	0,760 kg	6,200 kg	0,200 kg
dazu feines Haferfuttermehl 1 kg	0,900 „	0,110 „	0,642 „	0,054 „
Gerstenfuttermehl . . . . . 1 „	0,868 „	0 091 „	0,673 „	0,020 „
Maizena . . . . . 1 „	0 919 „	0 184 „	0,638 „	0,019 „
feine Weizenkleie . . . . . 1 „	0,878 „	0,111 „	0,481 „	0,037 „
zusammen	20,705 kg	1,256 kg	8,634 kg	0,330 kg
dazu Futterstroh ca. 5 kg.				
3. Bedarf für Kühe mit 10 kg (7,5—12,5 kg) Milchertrag	22—34 kg	1,6—1 9 kg	9,8—11,2 kg	0,5 kg
Futter wie Gruppe 2, also	20,705 kg	1,256 kg	8,634 kg	0,330 kg
dazu Haferfuttermehl, Gerstenfuttermehl, Maizena, Weizenkleie je 1 kg, also zusammen . . . . 4 kg	3 565 „	0,496 „	2,434 „	0,130 „
ferner ¼ dieser Mischung, also 1 „	0,891 „	0,124 „	0 608 „	0,032 „
zusammen	25,161 kg	1 876 kg	11,676 kg	0,492 kg
dazu Futterstroh ca. 5 kg.				

	Trocken-masse	verdauliches Reineiweiß	Stärke-werte	verdauliches Fett
4. Bedarf für Kühe mit 15 kg (12,5—17,5 kg) Milchertrag	22—34 kg	2,2—2,5 kg	11,8—13,9 kg	0,6 kg
Futter wie Gruppe 3 mit	25 161 kg	1,876 kg	11,676 kg	0,492 kg
dazu Haferfuttermehl, Gerstenfuttermehl, Maizena, Weizenkleie je 1 kg, also zusammen 4 kg	3,565 „	0,496 „	2,434 „	0 130 „
zusammen	28,726 kg	2,372 kg	14,110 kg	0,622 kg
dazu Futterstroh ca. 5 kg.				
5. Bedarf für Kühe mit 20 kg (17,5 kg und mehr) Milchertrag .	22—34 kg	2.8—3 2 kg	13,9—16,6 kg	0,8 kg
Futter wie Gruppe 4 mit	28,726 kg	2 372 kg	14 110 kg	0,622 kg
Kraftfuttermischung . . . . 4 kg	3,565 „	0,496 „	2,434 „	0,130 „
„ . . 2 „	1,782 „	0,248 „	1 217 „	0,065 „
zusammen	34,073 kg	3,116 kg	17,761 kg	0,817 kg

Futterstroh werden diese Tiere nicht mehr viel aufnehmen.

An Kalk und Phosphorsäure, die gerade bei Milch, welche für Kinder verwendet werden soll, von großer Bedeutung sind, enthält obige Futterration, soweit sie für 10 kg Milchertrag berechnet ist, einschließlich des etwa aufgenommenen Futterstrohs ca. 219 g Kalk und 200 g Phosphorsäure, also vollkommen ausreichende Mengen. Das Futter für 20 kg Milch liefernde Tiere aber enthält nur etwa 207 g Kalk neben 311 g Phosphorsäure. Der Kalkgehalt ist hier niederer, da die verwendeten Kraftfuttermittel kalkarm sind, diese Tiere außerdem wohl kein oder nur unbedeutend Futterstroh aufnehmen. Der Phosphorsäuregehalt ist reichlich, aber an Kalk dürfte eine Beifütterung von 100 g Schlemmkreide zweckmäßig, jedenfalls aber notwendig sein, wenn sich z. B. Leckfucht bei den Tieren zeigen sollte.

Auch bei der Fütterung der Milchtiere ist man nie sicher, ob der angenommene Gehalt der Futtermittel mit der Wirklichkeit übereinstimmt, und diese Unsicherheit wird noch dadurch erhöht, daß gerade Milchkühe sehr verschiedenen Kraftaufwand zur Milchbildung benötigen. Man hat also auch hier die aufgestellte Rechnung am Erfolg der Fütterung zu prüfen und wird, wenn dieser nicht befriedigt, etwas Futter, insbesondere noch etwas Kraftfutter, zulegen müssen, gegebenenfalls vielleicht auch etwas abziehen können. Regelmäßiges Probemelken und aufmerksames Beobachten des Futterzustandes der Tiere zeigt einem bald den richtigen Weg. Das Auge des Herrn darf eben auch im Stall der Milchkühe nicht fehlen.

Unterstützt muß die Fütterung der Milchkühe noch werden durch sorgfältiges Ausmelken der Tiere, da sich nur dann die Milchergiebigkeit derselben auf einer bestimmten Höhe erhalten läßt, und da auch die zuletzt ermolkene Milch stets die fettreichste ist. Daß mäßige Bewegung der Tiere auf Weide oder Tummelplatz die Milchergiebigkeit fördert, wurde schon erwähnt, der Stall aber, in welchem Milchtiere gehalten werden, sei hell, gut gelüftet, rein und nicht zu warm, 15° C sind auch hier die erstrebenswerte Temperatur. Im übrigen ist das Vieh sorgfältig zu pflegen und zu warten, sind die Futterzeiten und Melkzeiten genau einzuhalten, und ist die größte Sorgfalt bei der Fütterung zu beobachten. Namentlich aber sind die Tiere auch gut und ruhig zu behandeln, da rohe Behandlung den Milchertrag herunterfetzt und somit die Futterausnützung beeinträchtigt.

14. Die Fütterung der Zuchttiere.

Die Fütterung der zur Zucht benützten Kühe ist von der der Milchkühe nicht verschieden und daher im vorhergehenden Kapitel behandelt, es sei hier deshalb nur noch darauf hingewiesen, daß man bei zur Zucht benützten Kühen zu wässerige Futtermittel vermeiden muß, da der aufgeschwemmte Körperzustand, den die Tiere sonst annehmen, deren Zuchttauglichkeit beeinträchtigt.

Zuchtbullen erhalten am besten nur Heu und Hafer, neben etwas Salz und dem erforderlichen Tränkwasser. Solange sie noch im Wachsen begriffen sind, hält man die Nährstoffnorm ein, wie sie für wachsende Tiere im Alter von 18—24 Monaten angegeben ist, und gibt dementsprechend auf 1000 kg Lebendgewicht bei zirka 26 kg Trockenmasse 1,3—1,5 kg Reineiweiß mit 9,2—10 kg Stärkewerten.

Da die Ausnützung der Tiere zum Sprung in verschiedenen Wirtschaften sehr verschieden ist, so lassen sich feststehende Angaben nicht wohl machen. Man wird aber bei ausgewachsenen Bullen eventuell noch auf etwa 8,0 kg Stärkewerte zurückgehen können, den Eiweißgehalt von 1,3—1,5 kg aber beibehalten. Werden Bullen gleichzeitig zu leichten Arbeiten benützt, so ist dem bei der Fütterung Rechnung zu tragen. Man wird den Tieren dann das Futter von Arbeitsochsen geben, jedoch bei leichter Arbeit schon ein Futter, das Arbeitsochsen erst bei mittlerer Arbeitsleistung erhalten, und wenn man erhöhte Ansprüche an die Arbeitsleistung stellt, auch das Futter für starke Arbeit zubilligen müssen. Im übrigen halte man sich an den Ernährungszustand der Tiere. Derselbe soll gut, aber nicht mastig sein. Wollen die Tiere fett werden, so kürze man das Futter, wollen sie aber zu weit zurückgehen, so lege man zu. Den Anforderungen von 1,3—1,5 kg Reineiweiß und 9,2—10,0 kg Stärkewerten würde auf 1000 kg z. B. folgendes Futter entsprechen:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
20 kg gutes Wiesenheu	17,140 kg	0,760 kg	6,200 kg
5 „ Luzerneheu (vor der Blüte)	4,200 „	0,405 „	1,325 „
4 „ Hafer	3,468 „	0,288 „	2,388 „
zusammen	24,808 kg	1,453 kg	9,913 kg

Trächtige Stuten brauchen kein anderes Futter als Arbeitspferde, nur etwas reichlicher, doch richte man sich auch hier nach dem Ernährungszustand der Tiere, der ebenfalls ein mittlerer sein soll. Säugende Stuten aber müssen reichliches Futter erhalten, und wird man bei ihnen namentlich auch Futtermittel wählen, die sowohl die Verdauungstätigkeit als auch die Milchabsonderung günstig beeinflußen. Im allgemeinen wird man säugenden Stuten auf 1000 kg Lebendgewicht in etwa 24—30 kg Trockenmasse zirka 2,2 kg verdauliches Reineiweiß und 16 kg Stärkewerte beizubringen suchen. Dies wäre z. B. bei folgender Fütterung der Fall:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
15 kg gutes Wiesenheu	12,855 kg	0,570 kg	4,650 kg
10 „ Hafer	8,670 „	0,720 „	5,970 „
3 „ Mais	2,610 „	0,198 „	2,445 „
2 „ Gerste	1,714 „	0,160 „	1,358 „
3 „ Weizenkleie	2,634 „	0,333 „	1,443 „
1 „ Leinkuchenmehl	0,890 „	0,272 „	0,718 „
zusammen	29,373 kg	2,253 kg	16,584 kg

Die Hengste erhalten während der Deckzeit in den preußischen Landgestüten 6—8 kg Hafer, 3—5 kg Heu und 0,5—1,5 kg Strohhäcksel. Hengste, welche arbeiten müssen, erhalten während der Deckzeit das Futter der Arbeitspferde unter Zulage einer Haferration, so daß sie in gutem Ernährungszustand bleiben.

Trächtige Mutterschafe werden etwas reichlicher wie Wollschafe gefüttert, und sind bei ihnen wässerige Futtermittel noch mehr zu vermeiden, als bei diesen. Säugende Mutterschafe aber erhalten bei etwa 22—30 kg Trockenmasse ebenfalls etwa 2,2 kg Reineiweiß und 16 kg Stärkewerte auf 1000 kg Lebendgewicht. Auf 100 kg Lebendgewicht würde dem z. B. folgende Ration entsprechen:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
1,5 kg Wiesenheu { 1,0 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg
{ 0,5 „	0,428 „	0,019 „	0,155 „
1 kg Weizenkleie (feine)	0,878 „	0,111 „	0,481 „
1 „ Haferschrot	0,867 „	0,072 „	0,597 „
	3,030 kg	0,240 kg	1,543 kg

Zumeist werden die Mutterschafe übrigens auf der Weide ernährt.

Sprungböcke erhalten während der Deckzeit auf 1000 kg Lebendgewicht etwa 25 kg Trockensubstanz, 1,5—2,0 kg Reineiweiß und 9—10 kg Stärkewerte. Etwas Hafer ist ihnen auch dann zu reichen, wenn sie auf der Weide ernährt werden. Bei Stallfütterung würde dem Bedarf der Sprungböcke auf 100 kg Lebendgewicht etwa folgendes Futter entsprechen:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
gutes Wiesenheu . . . 1 kg	0,857 kg	0,038 kg	0,310 kg
Luzernehen (vor der Blüte) 1 kg	0,840 „	0,081 „	0,265 „
Hafer . . . . . 1 kg	0,867 „	0,072 „	0,597 „
zusammen	2,564 kg	0,191 kg	1,172 kg

Säugende Mutterschweine erhalten auf 1000 kg Lebendgewicht etwa 24 kg Trockenmasse mit 2,2 kg Reineiweiß und 16 kg Stärkewerten. Es würde dieser Anforderung auf 100 kg z. B. folgendes Futter entsprechen:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
2,5 kg Kartoffeln (mittel)	0,625 kg	0,002 kg	0,475 kg
1 kg Haferfuttermehl	0,900 „	0,110 „	0,642 „
1 „ feine Weizenkleie	0,878 „	0,110 „	0,481 „
zusammen	2,403 kg	0,222 kg	1,598 kg

Eber erhalten, solange sie noch wachsen, das bei der Fütterung wachsender Zuchtschweine angegebene Futter von 1,7 kg verdaulichem Reineiweiß und 15,8 kg Stärkewerten bei etwa 26 kg Trockenmasse auf 1000 kg Lebendgewicht. Bei ausgewachsenen Tieren wird man bei 1,6—1,8 kg Reineiweiß auf etwa 13 kg bei den Stärkewerten zurückgehen können. Man sehe auch hier darauf, daß der Eber in gutem, aber nicht mastigem Ernährungszustand verbleibt, was sich im Sommer am leichtesten mit Grünfutter und einer Kraftfutterzugabe von etwa 0,5 kg Hafer erreichen läßt. Während des Winters

würde diesen Anforderungen etwa folgende Ration auf 100 kg Lebendgewicht entsprechen:

	Trockenmasse	verdauliches Reineiweiß	Stärkewerte
0,5 kg Haferfuttermehl	0,450 kg	0,055 kg	0,321 kg
0,5 „ Ackerbohnenschrot	0,428 „	0,096 „	0,333 „
12,5 „ Futterrüben	1,500 „	0,012 „	0,787 „
	2,378 kg	0,163 kg	1,441 kg

Anhang.

1. Der Einkauf der Kraftfuttermittel.

Die Aufgabe der Nutzviehhaltung im landwirtschaftlichen Betrieb ist zwar in erster Linie die Verwertung der in der Wirtschaft selbst erzeugten Futtermittel. Von diesen besitzen aber viele, wie z. B. Futterstroh, Spreu, Rüben, Kartoffeln und dergl. eine Zusammensetzung, daß ihr Nährwert nicht ausreicht, die Tiere zu einer befriedigenden Produktion zu befähigen. Andere Futtermittel der Wirtschaft, wie z. B. das Heu, würden zwar die Tiere zu einer mittleren Produktion befähigen, wenn sie von guter Qualität sind und den Tieren in so großer Menge gereicht werden könnten, daß sich diese ausschließlich daran sattfressen könnten. In solcher Menge aber stehen sie zumeist nicht zu Gebote. Außerdem sollen Spreu, Rüben, Kartoffeln usw. gleichzeitig mit verwendet werden, und so kommt es, daß zumeist neben dem aus der Wirtschaft stammenden Rauhfutter und den Hackfrüchten noch Futtermittel verwendet werden müssen, die reich an Stärkewerten und insbesondere auch an Eiweißstoffen sind, und die daher als Kraftfuttermittel bezeichnet werden. Man rechnet dazu bekanntlich außer den verschiedenen Körnerarten und ihren Mahlerzeugnissen und Mahlabfällen die getrockneten Rückstände der Brennerei, Brauerei, Zucker- und Stärkefabrikation, sowie die Ölkuchen und Ölmehle. Solche Kraftfuttermittel gibt es, wie schon diese Aufzählung zeigt, eine ganze Menge, und es ist deshalb nicht immer ganz leicht, zu entscheiden, welches oder welche Kraftfuttermittel man im Einzelfalle verwenden soll. Insbesondere tritt an den Landwirt dabei immer wieder die Frage heran, ob er das in der eigenen Wirtschaft erzeugte Getreide und eventuell auch die Hülsenfrüchte als Kraftfutter verwenden soll, oder ob er vorteilhafter von den ihm durch den Handel angebotenen Kraftfuttermitteln Gebrauch macht.

Bei der Entscheidung dieser Frage wird zunächst daran festzuhalten sein, daß das Kraftfuttermittel, welches man verwenden will, einerlei ob es aus der Wirtschaft stammt oder zu kaufen ist, für den Fütterungszweck, dem es dienen soll, geeignet sein muß. So hat sich in verschiedenen vorhergehenden Kapiteln gezeigt, daß Hafer für manche Zwecke der Tierhaltung beinahe unentbehrlich ist,

wie bei der Pferdefütterung, der Fütterung männlicher Zuchttiere usw. In solchem Falle wird also die Entscheidung nicht schwer sein. Es hat sich ferner ergeben, daß wenn größere Mengen roher Kartoffeln verfüttert werden sollen, man im Interesse der Gesundheit der Tiere Leinkuchen beifüttert, daß andererseits Leinsamen beim Absetzen junger Tiere besonders gute Dienste tun usw. In allen diesen Fällen ist also schon von vornherein entschieden, welches Kraftfuttermittel man verwenden, also eventuell kaufen oder der eigenen Wirtschaft entnehmen muß. Wenn ferner in einem aus der eigenen Wirtschaft stammenden Futtergemisch noch eine Menge von verdaulichem Reineiweiß fehlt, um den erforderlichen Mindesteiweißgehalt der Ration herzustellen, so ist es ebenso selbstverständlich, daß man zu eiweißreichen Kraftfuttermitteln seine Zuflucht nehmen muß. Zum Beweise hierfür sei z. B. angenommen, daß in einer Wirtschaft für Milchkühe mit einem täglichen Milchertrag von 10 kg Milch pro 5 dz Lebendgewicht an Futter aus der Wirtschaft zur Verfügung stehen auf 1000 kg Lebendgewicht:

	Trockenmasse	verd. Reineiweiß	Stärkewerte
20 kg gutes Rotkleeheu mit	16,700 kg	1,100 kg	6,380 kg
50 „ Futterrüben mit . .	6,000 „	0,005 „	3,150 „
zusammen	22,700 kg	1,105 kg	9,530 kg

dazu noch eventuell Haferspreu nach Bedarf.

Kühe mit dem vorbenannten Milchertrag bedürfen aber auf 1000 kg Lebendgewicht

Trockenmasse	verd. Reineiweiß	Stärkewerte
22—34 kg	1,6—1,9 kg	9,8—11,2 kg

Der fehlende Eiweißgehalt läßt sich nun in der angegebenen Futterration durch das eiweißreiche Erdnußkuchenmehl sehr leicht ausgleichen, die fehlenden Stärkewerte eventuell durch Haferspreu vollends ergänzen. Es enthalten

	Trockenmasse	verd. Reineiweiß	Stärkewerte
1 kg Erdnußkuchenmehl .	0,910 kg	0,452 kg	0,775 kg
5 „ Haferspreu	4,310 „	0,070 „	1,430 „
zusammen	5,220 kg	0,522 kg	2,205 kg
dazu Rotkleeheu und Rüben	22,700 „	1,150 „	9,530 „
zusammen	27,920 kg	1,672 kg	11,735 kg

Würde man hier statt des eiweißreichen Erdnußkuchenmehls ein Futtermittel mit mittlerem Eiweißgehalt, z. B. Palmkernkuchen, nehmen, welche etwa 14,6 % Reineiweiß enthalten, so würde man zur Beschaffung der fehlenden 0,45 kg Reineiweiß 3 kg Palmkernkuchen nötig haben. Es enthalten allerdings

	Trockenmasse	verd. Reineiweiß	Stärkewerte
3 kg Palmkernkuchen . .	2,709 kg	0,438 kg	2,364 kg
dazu Rotkleeheu und Rüben	22,700 „	1,150 „	9,530 „
zusammen	25,409 kg	1,588 kg	11,894 kg

sodaß man die Haferspreu sparen könnte.

Von feiner Weizenkleie aber wären im vorliegenden Falle gar 4 kg erforderlich, um dieselbe Futterwirkung zu erzielen.

Es enthalten:

	Trockenmasse	verd. Reineiweiß	Stärkewerte
4 kg feine Weizenkleie . .	3,512 kg	0,444 kg	1,924 kg
dazu Rotkleeheu und Rüben	22,700 „	1,150 „	9,530 „
zusammen	26,212 kg	1,594 kg	11,454 kg

Also auch hier könnte man die Haferspreu eventuell sparen. Aber man kauft von dem eiweißreichen Erdnußkuchenmehl 1 kg für vielleicht 17 ₰, bezahlt für 3 kg Palmkernkuchen à 13,6 ₰ zusammen 40,8 ₰ und für 4 kg Kleie à 10,5 ₰ zusammen 42 ₰. Diese Rechnung zeigt deutlich, daß hier der Ankauf des Erdnußkuchenmehles am vorteilhaftesten ist, denn es fragt sich, ob die bei den beiden andern Futtermitteln allerdings erübrigte Haferspreu sonst überhaupt verwertbar ist. Setzt man aber auch für die 5 kg Haferspreu noch den hohen Wert von 4 ₰ pro 1 kg, im ganzen also 20 ₰ ein, so kommt das Erdnußkuchenmehl mit Haferspreu auf 37 ₰, ist also immer noch billiger als die Verwendung der beiden andern Futtermittel.

In zweiter Linie aber ist bei der Auswahl der Kraftfuttermittel darauf zu achten, daß ihre Verwendung die Gesundheit der Tiere nicht beeinträchtigt. Man wird aus diesem Grunde z. B. niemals für Jungvieh Mohnkuchen kaufen, auch wenn diese noch so billig sind, man wird deshalb auch, wenn größere Kraftfuttergaben erforderlich sind, nicht bloß 1 Kraftfuttermittel kaufen, von dem man den Tieren dann große Mengen füttern müßte, sondern mehrere usw. Ebenso kauft man zumeist etwas Weizenkleie, wenn z. B. Milchkühe hohe Kraftfuttergaben benötigen, um die Verdauungstätigkeit derselben in Ordnung zu halten, obwohl sich noch zeigen wird, daß die nutzbaren Stoffe in der Weizenkleie sehr teuer bezahlt werden. Wie die Bekömmlichkeit, so ist auch die Schmackhaftigkeit der Futtermittel bei der Wahl derselben zu berücksichtigen. Ein Futtermittel, das die Tiere nur widerwillig aufnehmen, dessen Aufnahme sie vielleicht ganz versagen, wird man nicht kaufen.

In dritter Linie aber wird der Preis der Futtermittel in Betracht zu ziehen sein. Natürlich kann es sich hier nicht um einen Vergleich des Zentnerpreises handeln, denn in den vorhergegangenen Abteilungen hat sich ja ergeben, daß der Nährwert von 1 dz der verschiedenen Futtermittel sehr ungleich ist. Wert hat bei der Fütterung nur der dem Tiere zur wirklichen Nutzleistung verbleibende Teil des Futters, also der Stärkewert; ebenso bekannt aber ist, daß ein gewisser Mindestgehalt an Eiweiß im Futter der Tiere stets vorhanden sein muß, so daß also der Stärkewert und der Eiweißgehalt die Dinge sind, die den Wert und die Brauchbarkeit eines Futtermittels mit Rücksicht auf seinen Nährwert bedingen.

In manchen Fällen, wo es sich darum handelt, den Stärkewert einer Futterration durch Kraftfutter überhaupt zu erhöhen, wo dem Eiweißgehalt des Kraftfutters also keine besondere Bedeutung beizumessen ist, wird es genügen, mit dem Gehalt eines Futtermittels an Stärkewerten in den Doppelzentnerpreis zu dividieren, um so zu erfahren, in welchem Futtermittel man

1 kg Stärkewert am billigsten kauft, wie dies auch in nachstehender Tabelle beispielsweise geschehen ist.

In den meisten Fällen aber kauft oder verwendet man die Kraftfuttermittel in erster Linie wegen ihres Eiweißreichtums und verdient daher derselbe auch besondere Berücksichtigung.

Ein oberflächlicher Vergleich der Preise von Erdnußkuchenmehl, Baumwollsaatmehl, Sesamkuchen usw., als Vertreter besonders eiweißreicher Futtermittel, mit dem Preis von Futtermitteln, die weniger Eiweiß enthalten, wie z. B. Reisfuttermehl, Weizenschalen, getrocknete Biertreber, aber auch mit Palmkernkuchen, Kokosnußkuchen und andern Futtermitteln mit mittlerem Eiweißgehalt zeigt, daß die Handels-Futtermittel mit hohem Eiweißgehalt teurer sind, als solche mit niedrigem Eiweißgehalt. Genaue Berechnungen aber haben ergeben, daß zur Zeit 1 kg Eiweiß etwa um $^2/_3$ teurer ist als 1 kg Stärkewert. So kostete nach Berechnungen Kellners im Durchschnitt der verschiedenen Futtermittel in den Jahren

1901/1903 1 kg Stärkewert 15,67 ₰, 1 kg verd. Reineiweiß 24,98 ₰

und anfangs des Jahres

1905 1 kg Stärkewert 17,25 ₰, 1 kg verd. Reineiweiß 27,59 ₰

also jedesmal 1 kg verdauliches Reineiweiß rund $^2/_3$ mehr als 1 kg Stärkewert.

Wenn man daher die Preiswürdigkeit verschiedener Futtermittel in Hinsicht auf ihren Nährwert mit einander vergleichen will, um festzustellen, in welchem Futtermittel man die für das Tier nutzbaren Stoffe am billigsten kauft, so wird man zunächst den Stärkewert der Futtermittel feststellen und dazu noch einen Zuschlag von $^2/_3$ ihres Eiweißgeholtes machen, um mit dieser Zahl in den Preis der Futtermittel zu dividieren und so zu ersehen, in welchen Futtermitteln man 1 kg Stärkewert mit Eiweißzuschlag am billigsten kauft. Enthält z. B. Erdnußkuchenmehl (Rufisque) in 1 dz 77,5 kg Stärkewerte mit 45,2 kg verdaulichem Reineiweiß, so beträgt der Eiweißzuschlag $^2/_3$ von 45,2 = 30,1 kg, sodaß der Stärkewert mit Eiweißzuschlag in diesem Erdnußkuchenmehl 107,6 kg beträgt, und 1 kg davon bei einem Doppelzentnerpreis des Erdnußkuchenmehles von 17 ℳ = 1700 ₰ also

$$1700 : 107{,}6 = 15{,}8 \text{ ₰}$$

kostet. Ein Baumwollsaatmehl mit 40,7 % verdaulichem Reineiweiß und 73,1 kg Stärkewerten auf 100 kg soll dagegen pro 1 dz ℳ 15,60 kosten. Der Eiweißzuschlag würde hier $^2/_3$ von 40,7 = 27,1 betragen, dazu 73,1 kg Stärkewerte = 100,2 kg Stärkewerte mit Eiweißzuschlag; 1 kg hiervon kostet also 1560 ₰ : 100,2 = 15,5 ₰. Es kostet daher bei diesen Preisen und dem angegebenen Gehalt 1 kg Stärkewert mit Eiweißzuschlag im Erdnußkuchenmehl 15,8 ₰, im Baumwollsaatmehl 15,5 ₰, man kauft also die nutzbaren Stoffe in letzterem etwas billiger und würde daher, wo dieses dieselben Dienste tut, wie Erdnußkuchen, vorteilhafter Baumwollsaatmehl kaufen. Auf Grund dieser Verhältnisse sind in der nachstehenden Tabelle die gebräuchlichsten Kraftfuttermittel zu den jetzigen Preisen einander gegenübergestellt:

Futtermittel	Preis pro 1 dz	Stärkewerte in 1 dz	1 kg Stärkewert kostet	Gehalt an Reineiweiß	Höhe des Eiweißzuschlags (2/3 des Gehaltes an Reineiweiß)	Stärkewert mit (2/3) Eiweißzuschlag	1 kg Stärkewert mit Eiweißzuschlag kostet
	ℳ	kg	₰	%	kg	kg	₰
Reisfuttermehl	9 80	68 4	14,3	6,0	4,0	72,4	13,5
Weizenschalen	10 50	42,6	24,6	9,8	6,5	49,1	21,4
getr. Biertreber	10,00	48,4	20,7	13,7	9,1	57,5	17,4
„ Getreideschl.	13,00	54,4	23,9	12,2	8,1	62,5	20,8
Maizena	13,80	63,8	21,6	18,4	12,2	76,0	18,1
Malzkeime	10,00	38,7	25,8	11,4	7,6	46,3	21,6
Baumwollsaatmehl	15,60	73,1	21,3	40,7	27,1	100,2	15,5
Erdnußkuchenmehl	17 00	77,5	21,9	45,2	30,1	107,6	15,8
Kokosnußkuchen	15,60	76,5	20,4	16,3	10,9	87,3	17,8
Leinkuchen	16,00	71,8	22,3	27,2	18,1	89,9	17,7
Maiskeimkuchen	13,60	74,4	18,3	14 4	9,6	84,0	16,2
Palmkernkuchen	13,60	78,8	17,3	14,6	9,7	88,5	15,4
Rapskuchen	14,60	61,1	23,9	23,0	15,3	76,4	19,1
Sesamkuchen	15,50	71,0	21,8	34,2	22,8	93,8	16,5
Futtergerste	15,00	75,8	19,8	5,9	3,9	79,7	18,8
Hafer	16,00	59,7	26,8	7,2	4,8	64,5	24,8
Mais	14,00	81,5	17,0	6,6	4,4	85,9	16,3
Roggen	17,20	71,3	24,1	8,7	5,8	77,1	22,3
Weizen	17 50	73,1	23,9	7,7	5,1	78,2	22,4
Ackerbohnen	16,00	66,6	24,0	19,3	12,9	79,5	20,1
Erbsen	16,00	68,6	23,3	16,9	11,3	79,9	20,0

Reiht man nun die einzelnen Futtermitttel, mit demjenigen beginnend, in welchem man die Einheit am billigsten kauft, untereinander, so erhält man nachstehende Reihenfolge:

1 kg Stärkewert kostet in		1 kg Stärkewert mit Eiweißzuschlag kostet in	
1. Reisfuttermehl . .	14,3 ₰	1. Reisfuttermehl . . .	13,5 ₰
2. Mais	17,0 „	2. Palmkernkuchen . .	15,4 „
3. Palmkernkuchen . .	17,3 „	3. Baumwollsaatmehl .	15,5 „
4. Maiskeimkuchen . .	18,3 „	4. Erdnußkuchenmehl .	15,8 „
5. Futtergerste	19,8 „	5. Maiskeimkuchen . .	16,2 „
6. Kokosnußkuchen . .	20,4 „	6. Mais	16,3 „
7. Biertreber, trocken . .	20,7 „	7. Sesamkuchen . . .	16,5 „
8. Baumwollsaatmehl .	21,3 „	8. getr. Biertreber . .	17,4 „
9. Maizena	21,6 „	9. Leinkuchen	17,7 „
10. Sesamkuchen . . .	21,8 „	10. Kokosnußkuchen . . .	17,8 „
11. Erdnußkuchenmehl . .	21,9 „	11. Maizena	18,1 „
12. Leinkuchen	22,3 „	12. Futtergerste	18,8 „
13. Erbsen	23,3 „	13. Rapskuchen	19,1 „

1 kg Stärkewert kostet in		1 kg Stärkewert mit Eiweißzuschlag kostet in	
14. Rapskuchen	23,9 ₰	14. Erbsen	20,0 ₰
15. getr. Getreideschlempe	23,9 „	15. Ackerbohnen	20,1 „
16. Weizen	23,9 „	16. Getreideschlempe . .	20,8 „
17. Ackerbohnen	24,0 „	17. Weizenschalen . . .	21,4 „
18. Roggen	24,1 „	18. Malzkeime	21,6 „
19. Weizenschalen . . .	24,6 „	19. Roggen	22,3 „
20. Malzkeime	25,8 „	20. Weizen	22,4 „
21. Hafer	26,8 „	21. Hafer	24,8 „

Wie man sieht ist die Reihenfolge bei besonderer Berücksichtigung des Eiweißgehaltes etwas anders, indem sich namentlich die stark eiweißhaltigen Futtermittel etwas günstiger stellen. Die Unterschiede aber unter den einzelnen Futtermitteln sind sehr beträchtlich, da in dem Futtermittel, in welchem z. B. die nutzbaren Stoffe am teuersten sind, diese beinahe noch einmal so hoch zu stehen kommen wie beim billigsten. Die Aufstellung einer solchen Berechnung wird einem die Wahl unter den Futtermitteln sehr erleichtern. Aus der vorstehenden Tabelle aber läßt sich auch ersehen, ob es bei den angenommenen Preisen zweckmäßig wäre, das selbsterzeugte Getreide zu verfüttern, oder ob man besser Kraftfutter kaufen würde. Es zeigt sich deutlich, daß bei den angenommenen Preisen 1 kg für den Tierkörper nutzbare Masse im selbsterzeugten Getreide teurer kommt, als in den käuflichen Futtermitteln. Man wird also das gute Getreide jedenfalls verkaufen und andere Kraftfuttermittel zukaufen. Eine Ausnahme macht nur die Futtergerste. Wenn Hafer sich durch andere Futtermittel überhaupt ersetzen ließe, würde man auch ihn verkaufen, so aber wird man seine Verwendung wenigstens auf die Fälle beschränken, wo er unersetzbar ist, also auf Pferde, männliche Zuchttiere und eventuell Jungvieh. Die Futtermittelpreise sind nun an jedem Orte verschieden und außerdem jederzeit wechselnd. Die angeführte Tabelle hat daher auch nur für die eingesetzten Preise Gültigkeit, im einzelnen Falle hat man stets selbst eine solche Berechnung anzustellen. Man wird dabei nicht außer acht lassen dürfen, bei den käuflichen Futtermitteln zum Händlerpreis noch die Transportkosten bis zum Hofe zuzuschlagen, beim Getreide eventuell noch die Kosten für das Schroten in Ansatz zu bringen.

Auch das Verhältnis zwischen den Preisen von 1 kg Stärkewert und 1 kg verdaulichem Reineiweiß wird nicht ständig dasselbe bleiben, sondern sich im Laufe der Zeit je nach den Handelsverhältnissen ändern. Vorerst aber wird es beibehalten bleiben können, und so rasch wird eine wesentliche Änderung in diesem Verhältnis auch nicht zu erwarten sein.

Der vorsichtige Landwirt hat beim Einkauf der Ware aber auch dafür zu sorgen, daß ihm tatsächlich auch das geliefert wird, was er haben will. Man kann den Kraftfuttermitteln nicht ansehen, ob sie mehr oder weniger Eiweiß, mehr oder weniger Fett oder Kohlehydrate enthalten, man kann mit bloßem Auge auch zumeist nicht erkennen, ob ihnen nicht fremde Bestandteile, gemahlene Unkrautsamen, gemahlene Spelzen und dergl. zugemischt sind. Alles dies kommt aber vor, und deshalb muß der Landwirt beim Einkauf seiner Futtermittel stets schriftliche Garantie verlangen für Unverdorbenheit, Unverfälschtheit und einen bestimmten Mindest-

gehalt an Eiweiß (Protein), Fett und Kohlehydraten, zum mindesten wenigstens an Protein und Fett. In dem Garantieschein ist ferner anzugeben, ob bei etwaigem Mindergehalt des gelieferten Futters die Entschädigung zu berechnen ist nach dem Grundsatz des Ausgleichs oder des Analysenspielraums (Latitüde).

Bei dem Grundsatz des Ausgleichs wird der Geldwert des Mehrgehaltes eines Nährstoffes in Anrechnung gebracht gegenüber dem Geldwert des Mindergehaltes an einem anderen Nährstoffe. Erweist sich z. B. ein Erdnußkuchenmehl zu arm an Protein, hat dieses aber einen höheren Fettgehalt, als garantiert ist, so wird der Geldwert dieses Mehrgehaltes gegenüber dem Geldwert des Mindergehaltes an Protein in Arechnung gebracht.

Als Grenzen, innerhalb welcher ein solcher Ausgleich zulässig ist, gelten beim Protein 10 % des garantierten Proteingehaltes, höchstens aber 3 %, beim Fett in Futtermitteln mit bis zu 10 % garantiertem Fettgehalt 1 %, in Futtermitteln mit über 10 % garantiertem Fettgehalt 2 %, bei den Kohlehydraten bezw. stickstoffreien Extraktstoffen bis zu 5 %. Größere Schwankungen können nicht verrechnet werden, sondern sind als Mindergehalt zu entschädigen.

Beim Analysenspielraum ist nach dem Bernburger Abkommen bestimmt, daß von dem in den Futtermitteln garantierten Rohprotein ein Mindergehalt bis zu 1½ %, bei Fett ein solcher bis zu ½ % noch nicht zu entschädigen ist. Übersteigt aber der Fehlbetrag beim Rohprotein 1½ % und beim Fett ½ %, so wird der volle Fehlbetrag in Anrechnung gebracht.

Selbstverständlich aber darf sich der Landwirt nicht damit zufrieden geben, daß er sich den Garantieschein geben läßt, sondern er muß eine entsprechende Probe auch bei der nächsten landwirtschaftlichen Versuchsstation untersuchen lassen. Ansehen kann man den Futtermitteln ihre Güte nicht, hier nützt nur die chemische und die mikroskopische Untersuchung. Die Probenahme der Futtermittel muß nach folgenden Grundsätzen erfolgen, wenn der Lieferant zu einer späteren Ersatzleistung verpflichtet sein soll.

1. Die Probenahme muß alsbald nach Empfang der Ware, also am besten gleich auf dem Bahnhof, spätestens aber innerhalb dreier Tage nach Empfang der Ware erfolgen.

2. Die Probe muß vom Käufer (Landwirt) im Beisein des Verkäufers oder dessen Vertreters genommen werden. Kann der Lieferant oder ein Vertreter von ihm nicht zugegen sein, so muß der Käufer einen unparteiischen Zeugen zur Probenahme zuziehen und diesen vor der Probenahme damit bekannt machen, worauf es bei der Probenahme ankommt. Als unparteiischer Zeuge kann z. B. ein Bahnbeamter, Bahnarbeiter usw. dienen.

3. Bei der Probenahme handelt es sich darum, eine dem Durchschnitt der gesamten Ware entsprechende Probe zu erhalten. Deshalb verfährt man folgendermaßen:

a) bei Ölkuchen sind an verschiedenen Stellen zusammen mindestens 12 ganze Kuchen zu entnehmen und auf einem vollkommen gereinigten Ölkuchenbrecher oder durch Zerklopfen zu zerkleinern. Die einzelnen Stücke sollen Walnußgröße haben. Aus der gut durchmischten Masse werden dann 2 kg als Durchschnittsprobe entnommen;

b) bei Körnern, Mehlen, Kleien, Ölmehlen, Biertrebern und sonstigen Kraftfuttermitteln ist aus jedem Sack, wenn es mehr als 5 Säcke

sind, nur aus jedem 5. Sack eine Probe zu entnehmen. Man legt zu diesem Zweck die Säcke um und stößt in der Längsrichtung des geöffneten Sackes einen Probezieher ein, dessen Inhalt man sodann auf einer reinen Unterlage z. B. einem Papierbogen entleert. Falls man keinen Probezieher hat, entnimmt man mit einem Löffel oder einer reinen Schaufel, nicht aber mit der Hand, an verschiedenen Stellen des Sackes, also oben, in der Mitte und unten, Proben, die man ebenfalls auf dem Papierbogen sammelt. Die gesammelten Proben werden sodann auf dem Papierbogen gründlich durchgemischt, der gesammelte Haufen hierauf auseinandergebreitet, und ihm 2 kg als Durchschnittsprobe entnommen. Diese Durchschnittsprobe darf nicht etwa oben weggenommen werden, sondern muß aus der ganzen Höhe der Mischung stammen, um auch die unten sitzenden Teile, die oft Sand und dergl. enthalten, in die Probe zu bekommen.

In der Probe vorkommende Klumpen dürfen nicht zerdrückt werden. Nasse oder beschädigte Säcke dürfen nicht verwendet werden, aus ihnen ist eine besondere Probe zu nehmen.

Nimmt man die Probe erst zu Hause, so empfiehlt sich folgendes Verfahren:

Man entleert die gesamten Säcke der Lieferung auf einem reinen Lagerplatz, mischt das Futtermittel gut durcheinander und breitet es zu einem etwa 25 cm hohen Haufen aus, dem man an mindestens 20 verschiedenen, aber nicht dicht am Rande gelegenen Stellen mit einer Schaufel Proben entnimmt, aus denen dann die Durchschnittsprobe genommen wird.

4. Die Durchschnittsprobe von 2 kg wird in drei gleiche Teile geteilt und jeder Teil mit also mindestens ½ kg Gewicht in eine saubere, trockene Flasche oder in ein Blechgefäß gebracht. Die Gefäße sind luftdicht zu verschließen, Flaschen also gut zu verkorken, und sodann zu versiegeln.

5. Die bei der Probenahme beteiligten Personen stellen ein Zeugnis aus, daß die Probe vorschriftsmäßig genommen ist, und versehen dieses Attest mit demselben Siegel, mit welchem die Flasche oder das Blechgefäß versiegelt sind. Die Probenahmebescheinigung muß enthalten:

Ev. Wagennummer, Inhalt und eventuell Marke, Sackzahl, Gewicht, Gehaltsgarantie und den Namen des Lieferanten und kann z. B. lauten:

Probenahme-Bescheinigung:

Wir bescheinigen die Richtigkeit der Probenahme aus Wagen Nr. 35672, Inhalt: Erdnußkuchenmehl, Rusisque, Sackzahl: 100, Gewicht: 100 dz, Gehaltsgarantie: 46% Rohprotein, 8% Fett, 23% stickstoffreie Extraktstoffe, Preis pro 100 kg: 17 ℳ; Entschädigungspflicht: nach dem Grundsatz des Ausgleichs; verladen am: 1. Oktober von Hamburg. Die Partie stammt von der Firma Cölle & Gliemann, Hamburg.

Weimar, den 10. Oktober 1906.

(L.S.) Der Zeuge: N. N. Der Empfänger: N. N.

6. Von den Proben ist umgehend eine an die landwirtschaftliche Versuchsstation einzusenden, welche die Untersuchung ausführen soll, eine zweite

dem Lieferanten zu übermitteln und die dritte aufzubewahren, falls eine nochmalige Nachuntersuchung nötig werden sollte.

Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen können nun natürlich nur den Gehalt an Rohnährstoffen feststellen, und ebenso beziehen sich die Gehaltsgarantieen nur auf die Rohnährstoffe.

Es entspricht den heutigen Preisverhältnissen der käuflichen Kraftfuttermittel, sowie einem Übereinkommen der größeren Bezugsverbände, der landwirtschaftlichen Versuchsstationen und der Vertreter des Futtermittelhandels, daß bei der Berechnung des Geldwertes der einzelnen Nährstoffe eines Futtermittels Rohprotein und Rohfett als gleichwertig und den stickstoffreien Extraktstoffen oder Kohlehydraten gegenüber als doppelwertig angesehen werden. Das Verhältnis des Wertes von Rohprotein: Rohfett: Kohlehydraten ist also 2:2:1. Die Menge der durch Umrechnung der Nährstoffe mit diesen Zahlen erhaltenen Werte nennt man Futterwerteinheiten. Früher bei anderen Preisen des Futtermittelmarktes war dieses Verhältnis anders, später kann es wieder sich anders gestalten, aber zur Zeit gilt das Verhältnis 2 : 2 : 1.

Wenn nun in dem vorgenannten Erdnußmehl

	Rohprotein	Rohfett	stickstoffreie Extraktstoffe
garantiert sind:	46 %	8 %	23 %
Die Untersuchung aber nur ergibt:	43,1 „	7,2 „	24,4 „
so ergeben sich gegenüber der Garantie	2,9 % zu wenig	0,8 % zu wenig	1,4 % zu viel.

Protein und Fett sind also zu wenig, stickstoffreie Extraktstoffe mehr, innerhalb der Grenzen, welche für die Ausgleichsrechnung zulässig sind.

Die Berechnung würde sich also folgendermaßen stellen:

Garantiert:

46 % Rohprotein	= 46 × 2 =	92	Futterwerteinheiten
8 „ Rohfett	= 8 × 2 =	16	„
23 „ stickstoffreie Extraktstoffe	= 23 × 1 =	23	„
	zusammen	131	Futterwerteinheiten.

Diese garantierten 131 Futterwerteinheiten sollten pro 1 dz 17 ℳ kosten, also 1 Futterwerteinheit 13,0 ₰.

Geliefert sind aber nur:

43,1 % Rohprotein	= 43,1 × 2 =	86,2	Futterwerteinheiten
7,2 „ Rohfett	= 7,2 × 2 =	14,4	„
24,4 „ stickstoffreie Extraktstoffe	= 24,4 × 1 =	24,4	„
	zusammen	125,0	Futterwerteinheiten.

Garantiert waren 131 Futterwerteinheiten, geliefert sind 125,0, es fehlen daher 6,0 Futterwerteinheiten zum Preise von 13 ₰ = 78 ₰. Pro 1 dz sind also vom Lieferanten 78 ₰ zurückzuvergüten.

Bei Garantien nach dem Analysenspielraum wäre der volle Fehlbetrag in Rechnung zu stellen, da er höher ist als dem Spielraum (der Latitüde) entspricht. Der Mehrgehalt an stickstoffreien Extraktstoffen aber könnte nicht in Gegenrechnung gestellt werden. Es würde sich also folgende Entschädigung ergeben:

Es fehlen: 2,9 % Rohprotein × 2 = 5,8 Futterwerteinheiten,
0,8 „ Rohfett × 2 = 1,6 „
zusammen 7,4 Futterwerteinheiten

7,4 Futterwerteinheiten à 13 ₰ = 96 ₰; pro 1 dz wären also 96 ₰ vom Lieferanten zurückzubezahlen.

Wäre im vorstehenden Beispiel beim Preise von 17 ℳ pro 1 dz nur für 46 % Protein und 8 % Fett oder für 54 % Protein und Fett garantiert, so würde sich die Rechnung einfacher gestalten:

Garantiert ist für 54 % Protein und Fett, und diese kosten 17 ℳ, 1 % also 31,5 ₰. Geliefert sind nur 43,1, mehr 7,2 = 48,3 % Protein und Fett, es fehlen also 5,7 % im Werte von 1,80 ℳ, welche pro 1 dz zurückzuvergüten wären.

Bei Garantie für 46 % Protein und 8 % Fett und einem Analysenausfall von 43 % Protein und 9 % Fett würde sich die Berechnung nach dem Ausgleichsverfahren dagegen folgendermaßen gestalten:

Es fehlen an Protein 3 %
zu viel an Fett 1 „
Es fehlen daher 2 % à 31,5 ₰ = 63 ₰.

Die Berechnungen werden übrigens von den Versuchsstationen selbst aufgestellt. Der Landwirt aber muß wenigstens das Verfahren kennen.

Erhält der Landwirt von der Versuchsstation Mitteilung, daß die gelieferte Ware einen Mindergehalt aufweist, so hat er dies dem Lieferanten unverzüglich mit dem Bemerken, daß er Entschädigungsansprüche erhebt, mitzuteilen.

Sollte die Untersuchung aber ergeben, daß das Futtermittel verdorben oder durch fremde Zusätze verfälscht ist, so stelle er es dem Lieferanten zur Verfügung und stelle im letzteren Falle auch Strafantrag beim Staatsanwalt.

Bei Lieferungen von ganzen Waggons hat die Untersuchungskosten die liefernde Firma zu tragen. Bei kleinen Posten kann sie dies natürlich nicht. Kleinere Landwirte beziehen daher ihre Futtermittel am besten gemeinsam, indem sie landwirtschaftliche Konsumvereine oder Darlehenskassen bilden, oder indem sie sich zu landwirtschaftlichen Vereinen zusammenschließen, und diese den Bezug dann vermitteln.

2. Der Futtervoranschlag.

Wenn man sich im Herbst die Futtervorräte, welche einem für die Winterfütterung zur Verfügung stehen, zusammenstellt und sich berechnet, wie viel man darnach täglich Heu, Stroh Rüben usw. verfüttern kann, um bis zum kommenden Frühjahr auszureichen, so nennt man dies einen Futtervoranschlag. Die Aufstellung eines solchen sollte in keiner Wirtschaft unterlassen werden, denn man kann sich dann darnach bei der Winterfütterung

das Futter einteilen und wird nicht in die Lage kommen, im Februar oder März plötzlich kein Rauhfutter oder keine Rüben mehr zu haben, weil man im Vorwinter zu viel davon gefüttert hat, und nun entweder sein Vieh hungern lassen oder aber vielleicht für teures Geld Rauhfutter zukaufen müssen. Andererseits ist man bei Aufstellung eines Futtervoranschlags auch in der Lage, die Zahl der zu haltenden Tiere den vorhandenen Futtervorräten anzupassen. Ergibt sich bei Aufstellung eines solchen, daß das vorhandene Rauhfutter für die bisher gehaltenen Tiere nicht ausreicht, so wird es zumeist nicht schwer halten, im Herbst eventuell einige Tiere zu verkaufen. Man kann dann die gehaltenen Tiere wirklich gut füttern, um ihnen ein ausreichendes Produktionsfutter zu verabreichen, das ja allein nur wirtschaftlichen Erfolg bringen kann.

Der Futtervoranschlag ist aber auch nötig, um rechtzeitig den Bedarf an Kraftfuttermitteln decken zu können, denn welche Kraftfuttermittel man verwenden will, und wie viel man davon im Einzelfall füttern muß, läßt sich alles erst bestimmen, wenn man weiß, wieviel Heu, Stroh, Rüben, eventuell Kartoffeln usw. man den Tieren füttern kann.

Bei Aufstellung des Futtervoranschlages muß man in erster Linie wissen, wieviel Rauhfutter und Hackfrüchte man für den Winter zur Verfügung hat. In Wirtschaften, welche über eine Fuhrwerkswage verfügen, macht dies keine Schwierigkeiten, wenn man alle Wagen, die in den Hof kommen, wiegt. Man weiß dann wenigstens genau, wieviel Heu man eingefahren hat. Gedroschen ist allerdings zu Beginn des Herbstes meist noch nicht vollständig, wieviel Stroh man hat, wird man daher immerhin schätzen müssen. Es ist dies jedoch nicht allzuschwierig, wenn man vom Einfahren her das Gewicht der eingefahrenen Garben kennt. Man kann dann aus dem Verhältnis vom Körnergewicht zum Strohgewicht berechnen, wieviel Stroh man etwa erhalten wird. An Sicherheit gewinnt eine solche Schätzung, wenn man sich nach einem vorgenommenen Probedrusch richten kann. Sonst hält man sich etwa an nachstehende Erfahrungszahlen:

100 kg Garbengewicht geben etwa

	Körner,	davon Hinterfrucht	Stroh,	davon Überkehr u. Spreu
bei Weizen	30—40 kg	5—10%	60—70 kg	11—16%
bei Roggen	26—36 „	5—6 „	64—76 „	5—6 „
bei Gerste	36—44 „	5—8 „	46—66 „	16—18 „
bei Hafer	30—42 „	5 „	58—70 „	9 „
bei Hülsenfrüchten	20—24 „	5 „	76—80 „	25—30 „

Das Gewicht der Rüben und Kartoffeln wird da, wo Wagen vorhanden sind, ja auch zumeist dem Gewichte nach bekannt sein. Da, wo diese Hackfrüchte aber direkt auf dem Felde eingemietet sind, ist dies nicht der Fall, und muß man sich aus der Größe der Mieten die Menge der Rüben und Kartoffeln berechnen, oder aber auch nach der Anzahl der Wagen, welche zu einer Miete zusammengefahren sind, das Gewicht des Mieteninhaltes schätzen. Der Inhalt einer Miete in üblicher Form wird berechnet, indem man die Grundfläche mit der Höhe derselben multipliziert und das Produkt durch 2 teilt. Eine Rübenmiete sei z. B. 2 m breit, 20 m lang und die Rüben lagern darin 2 m hoch, so ist die Grundfläche 2 mal 20 = 40 qm und der Inhalt 2 mal 40 qm = 80 : 2 = 40 cbm. 1 cbm Rüben aber

wiegt 670—780 kg. 1 cbm Kartoffeln wiegt 625—780 kg. Nimmt man also pro 1 cbm Rüben 7 dz an, so würde die betreffende Miete 280 dz Rüben enthalten.

Da, wo Bodenwagen nicht zur Verfügung stehen, muß auch die Menge des Heues und die des Garbengewichtes geschätzt werden. Am einfachsten geht man dabei von der Zahl der Fuhren aus, die zumeist etwa 10—15 dz Ladung enthalten.

Auf eine dieser Arten hat man sich also Klarheit zu verschaffen, wie groß die Vorräte sind, über die man verfügt. Von diesen Vorräten aber geht ein gewisser Prozentsatz während des Winters *verloren*, bei Heu und Stroh durch Schwund, bei den Rüben und Kartoffeln ev. auch durch Fäulnis. Diese Verluste müssen von vornherein abgerechnet werden. Der Schwund beträgt bei Wiesenheu etwa 10—15 %, bei Grummet zirka 15—20 % und bei Kleeheu ungefähr 5—15 %. Bei den Rüben und Kartoffeln ist ebenfalls mit mindestens 10 % Verlust zu rechnen.

Von dem zur Verfügung stehenden Strohvorrat ist sodann der *Streubedarf* für das gesamte Vieh abzurechnen, wenn nicht ausnahmsweise, z. B. in futterarmen Jahren, mit Torf gestreut wird. Das Streustroh darf aber in Gegenden mit Sommerstallfütterung nicht bloß bis zum Frühjahr berechnet werden, sondern bis wieder neue Streu zu erhalten ist. Wo nicht Raps gebaut wird, muß also mindestens bis August oder September Streustroh zurückbehalten werden. Um nicht zu knapp zu werden, wird man zumeist 1 Jahr rechnen können. Im allgemeinen kann man auf je 1000 kg Lebendgewicht der Tiere täglich 10 kg Streustroh rechnen.

Sodann ist das Futter für die *Arbeitstiere* abzurechnen. Auch bei diesen hat man damit zu rechnen, daß sie im Sommer noch mit Heu gefüttert werden müssen, und daß vor Ende Juli oder August neues Heu nicht verfüttert werden sollte. Da es besser ist, einen Vorrat zu behalten, so kann man auch hier etwa mit 1 Jahr rechnen, muß aber, falls der Voranschlag am 1. Oktober aufgestellt wird, mit mindestens 10 Monaten rechnen.

Der Rest des Futters kann dann unter das übrige Nutzvieh, besonders unter das Rindvieh und die Schafe vollends verteilt werden. Man rechnet sich hier aus, wie viel man pro Tag und Stück oder pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht an Rauhfutter und Hackfrüchten geben kann. Ist die Menge sehr gering, so müßte man sehr viel Kraftfutter kaufen, wenn man einer größeren Zahl von Tieren doch ein hinreichendes Produktionsfutter geben wollte. Unter Umständen würde dies mit dem Ertrag der Nutzviehhaltung nicht im Einklang stehen. Man wird sich in diesen Fällen entschließen müssen, einen Teil des Nutzviehs möglichst bald zu veräußern, indem die Tiere rasch gemästet werden, oder Jungvieh verkauft wird usw. Nur da, wo es sich darum handelt, einen wertvollen Stamm Zuchtvieh durch ein futterarmes Jahr zu bringen, kann es angezeigt sein, die ganze Zahl der Tiere eventuell auch bei mäßigem Futter zu halten, da der Verkaufswert der Tiere und der spätere Ankaufswert von Tieren desselben Zuchtwertes gerade in und nach futterarmen Jahren zumeist nicht miteinander in Einklang zu bringen sind.

Wenn man sich ausrechnet, wieviel Rauhfutter und Hackfrüchte auf einen Tag der Winterfütterungsperiode fallen, muß man zuvor darüber klar sein, wie lange diese dauert. Dies ist in verschiedenen Gegenden natürlich sehr verschieden. In der einen kann mit dem 1. Mai mit der Grünfütterung

oder dem Weidegang zumeist begonnen werden, in der andern vielleicht erst am 1. Juni. Da dies aber auch je nach dem Jahrgang, nach dem früheren oder späteren Eintritt des Frühjahrswetters wechselt, so mache man es sich zum Grundsatze, die Winterperiode eher zu lang als zu kurz anzunehmen. Hat man dann im Frühjahr noch etwas Futter übrig, so ist dies kein Schaden, zumal nicht bei Heu und Stroh, wo ein vorjähriger Bestand ein zukünftiges futterarmes Jahr wesentlich leichter überwinden läßt. Für Rüben und Kartoffeln aber findet sich immer noch eine Verwertung, auch kann man zum Schluß ja etwas reichlicher füttern. Mißlich aber ist es, wenn im Frühjahr die Vorräte zu früh alle sind.

Je nach der Gegend dauert die Winterfütterung etwa 200—240 Tage.

Selbstverständlich darf der Futtervoranschlag aber nicht bloß aufgestellt werden. Man hat sich dann auch an ihn zu halten, bezw. zu überwachen, daß nicht mehr wöchentlich und monatlich verbraucht wird, als vorgesehen ist.

Weiß man, wieviel Rauhfutter und wie viel Hackfrüchte die Tiere täglich erhalten können, so kann nach den im III. Teil dieses Buches angeführten Grundsätzen auch vollends berechnet werden, welches und wieviel Kraftfutter den Tieren noch zuzulegen ist, damit sie ein ihren Leistungen entsprechendes Produktionsfutter erhalten. Das Verfahren selbst mag an dem nachstehenden Beispiel ersehen werden.

In einer Wirtschaft werden gehalten:

4 Arbeitspferde à 5 dz Lebendgewicht,
20 Milchkühe à 5 „ „
3 Stück Jungvieh von 12—24 Monaten,
2 Stück Jungvieh unter 1 Jahr und etwa
20 Mastschweine, die, im Gewicht von etwa 100 kg, mager gekauft und mit etwa 200 kg Gewicht, fett, verkauft werden.

Die Winterfütterung dauert vom 15. Oktober bis längstens 15. Mai, also 210 Tage.

	Rotkleeheu dz	Esparsettehen dz	Wiesenheu dz	Stroh und Spreu dz	Rüben dz	Kartoffeln dz
1. An Vorräten stehen zur Verfügung	500	50	125	1000	1200	650
2. Für Verluste durch Schwund und Fäulnis sollen abgerechnet werden bei Heu und Stroh je 10%, bei den Rüben und Kartoffeln 15% = ...	50	5	12	100	180	100
verbleiben	450	45	113	900	1020	550

3. An Streustroh wird verbraucht für 1 Jahr zu 360 Tagen:

4 Pferde à 5 dz	= 2000 kg
20 Kühe à 5 „	= 10000 „
3 Stück Jungvieh, 1—2 Jahr alt, im Durchschnitt 450 kg schwer	= 1350 „
2 Stück Jungvieh, unter 1 Jahr alt, à 250 kg	= 500 „
20 Mastschweine, im Durchschnitt 150 kg . .	= 3000 „
zusammen	16950 kg

rund 17000 kg.

	Rotkleeheu	Esparsettheu	Wiesenheu	Stroh und Spreu	Rüben	Kartoffeln
	dz	dz	dz	dz	dz	dz
Übertrag:	450	45	113	900	1020	550
Auf 1000 kg Lebendgewicht täglich 10 kg Stroh „ 17000 „ „ „ 170 „ „ in 360 Tagen . . . . . 612 dz						
also				612		
verbleiben	450	45	113	288	1020	550
4. Die 4 Arbeitspferde leisten das ganze Jahr über etwa mittlere Arbeit und sollen daher erhalten an Futter pro 1000 kg Lebendgewicht (wie z. B. berechnet auf Seite 189) Esparsettheu 5 kg, Wiesenheu 5 kg, Futterstroh 5 kg, dazu Hafer 7,5 kg, Mais 4 kg. An Rauhfutter also für 4 Pferde mit zusammen 2000 kg Lebendgewicht und der Sicherheit halber für 1 Jahr	—	36	36	86	—	—
(außerdem 54 dz Hafer, 28,8 dz Mais)						
verbleiben	450	9	77	252	1020	550
5. Die 20 Mastschweine haben je ein Anfangsgewicht von zirka 100 kg, ein Endgewicht von zirka 200 kg, ein Durchschnittsgewicht also von 150 kg, oder zusammen 3000 kg. Sie sollen als Futter das auf Seite 203 berechnete Mastfutter erhalten. Auf 1000 kg Lebendgewicht also in						
Periode I II III im Durchschnitt Kartoffeln . . 100 kg 95 kg 70 kg 85 kg Magermilch . 50 „ 45 „ 25 „ 40 „ Erbsen . . 5 „ 5 „ 5 „ 5 „ Roggenfuttermehl 2 „ 2 „ 2 „ 2 „						
für 3000 kg Lebengewicht also den 3fachen Betrag auf die Dauer von 210 Tagen, da im Sommer anders gefüttert wird .	—	—	—	—	—	535
(außerdem Erbsen 31,5 dz und Roggenfuttermehl 12,6 dz). Umgesetzt werden die Schweine während des Winters 2—3mal.						
verbleiben	450	9	77	252	1020	15
6. Jungvieh.						
3 Stück 12—24 Monate alt, Durchschnittsgewicht 450 kg. Sie sollen das auf Seite 218 berechnete Futter erhalten, bestehend aus:						
auf 100 kg auf 450 kg Wiesenheu . . . . . 1,5 kg 6,75 kg Futterstroh . . . . . 1,0 „ 4,50 „ Rüben . . . . . 3,0 „ 13,50 „ Erdnußkuchen bis 18 Monate 0,25 kg dann . . . . . 0,15 „ Durchschnitt . . . . . 0,2 „ 0,90 „						
für 3 Stück also und 210 Tagen	—	—	43	29	86	—
(außerdem Erdnußkuchenmehl 6,0 dz)						
verbleiben	450	9	34	223	934	15

	Rotkleeheu	Esparsetteheu	Wiesenheu	Stroh und Spreu	Rüben	Kartoffeln
	dz	dz	dz	dz	dz	dz
Übertrag	450	9	34	223	934	15

7. Jungvieh unter 1 Jahr 2 Stück.

a) Die Tiere sind zu Beginn der Winterfütterung ca. 3 Monate alt und wiegen je etwa 200 kg. Sie sollen 3 Monate das auf S. 216 berechnete Futter erhalten also:

	für 100 kg	für 200 kg	für 2 Tiere u. 90 Tage
Wiesenheu . .	1 kg	2,0 kg	3,6 dz
Hafer . . .	1 „	2,0 „	3,6 „
Leinkuchen . .	0,5 „	1,0 „	1,8 „
Ackerbohnen .	0,3 „	0,6 „	1,1 „

b) weitere 120 Tage, also im Alter von 6—12 Monaten, sollen die Tiere bei einem Durchschnittsgewicht von 300 kg an Futter erhalten:

	pro 100 kg	auf 300 kg	2 Stück in 120 Tagen
Wiesenheu . .	1,5 kg	4,5 kg	10,8 dz
Rüben . .	2,0 „	6,0 „	14,4 „
Palmkernkuchen	0,5 „	1,5 „	3,6 „
Ackerbohnen .	0,5 „	1,5 „	3,6 „

also während des ganzen Winters rund	—	—	15	—	15	—
(außerdem: Hafer 3,6 dz, Leinkuchen 1,8 dz, Ackerbohnen 4,7 dz, Palmkernkuchen 3,6 dz)						
verbleiben	450	9	19	223	919	15

8 Für die 20 Milchkühe bleiben daher die nebengenannten Futtermengen übrig Die 20 Milchkühe à 5 dz Lebendgewicht wiegen zusammen 100 dz = 10 000 kg Von den in größerer Menge vorhandenen Futtermitteln könnten bei 210 Tagen Winterfütterung täglich gefüttert werden

	auf 10 000 kg Lebgw.	auf 1000 kg Lebgw.
Wiesenheu . . .	2,1 dz	21 kg
Stroh u. Spreu	1,0 „	10 „
Rüben	4,3 „	43 „

20 kg Heu und 10 kg Futterstroh, dazu das nötige Kraftfutter, gibt für 1000 kg Lebendgewicht zu viel Rauhfutter, man wird entweder etwas Futter erübrigen, oder aber mehr Vieh halten können. Rechnet man auf 1000 kg Lebendgewicht 20 kg Rauhfutter, so könnten statt 1000 kg Lebendgewicht bei dem Vorrat von 31 kg Rauhfutter 1500 kg, d. h. statt 2 Tieren 3 gehalten werden. Die Menge der Rüben ist nicht zu hoch, da 40 kg auf 1000 kg Lebendgewicht bei Milchkühen eine normale Gabe darstellen. Es soll daher von einer Erweiterung des Viehstandes auch abgesehen werden, und der Überschuß an Heu und Stroh, der auch durch neu hinzukommende Kälber noch etwas gelichtet wird, auf das kommende Jahr übernommen werden. Den Milchkühen aber könnte das auf Seite 249 und 250 angegebene Futter gereicht werden. Wenn von den 20 Tieren etwa je 4 auf eine Gruppe kämen, so wäre erforderlich für 1000 kg Lebendgewicht und

	Rotkleeheu	Esparsetteheu	Wiesenheu	Stroh und Spreu	Rüben	Kartoffeln
	dz	dz	dz	dz	dz	dz
Übertrag	450	9	19	223	919	15
Gruppe I (trocken bis 2,5) kg						
Rotkleeheu	15					
Rüben	40					
Futterstroh und Spreu	5					
Kraftfuttergemisch	—					
Gruppe II (2,5-7,5) kg						
Rotkleeheu	15					
Rüben	40					
Futterstroh und Spreu	5					
Kraftfuttergemisch	1					
Gruppe III (7,5-12,5) kg						
Rotkleeheu	20					
Rüben	40					
Futterstroh und Spreu	5					
Kraftfuttergemisch	3,5					
Gruppe IV (12,5-17,5) kg						
Rotkleeheu	20					
Rüben	40					
Futterstroh und Spreu	5					
Kraftfuttergemisch	6,5					
Gruppe V (über 17,5) kg Milch						
Rotkleeheu	20					
Rüben	40					
Futterstroh und Spreu	2,5					
Kraftfuttergemisch	10,5					
für 210 Tage und 10000 kg Lebendgewicht also rund . . (außerdem 90,3 dz Kraftfuttergemisch).	420	—	—	95	840	—
verbleiben	30	9	19	128	79	15

Im Ganzen würde also ein Vorrat von 58 dz Heu, 128 dz Stroh, 79 dz Rüben, 15 dz Kartoffeln verbleiben, ein Überschuß, der nicht zu hoch erscheint, zumal, wenn die Vorräte nur eingeschätzt und nicht durch Wiegen bestimmt sind.

Der Bedarf an Kraftfutter aber für die Winterfütterung ergibt sich auf Grund der in vorstehendem Voranschlag für das Rauhfutter gemachten Notizen und unter Berücksichtigung, daß die 90,3 dz Kraftfuttergemisch der Milchkühe nach Seite 249 aus

1,5 Teilen Erdnußkuchenmehl
2,0 „ Palmkernkuchenschrot
1,0 „ Baumwollsaatmehl
2,0 „ Weizenkleie
2,0 „ Maizena
2,0 „ Kokosnußkuchenschrot

zus. 10,5 Teilen besteht,
1 Teil daher 8,6 dz entspricht aus folgender Zusammenstellung:

Es erhalten	die Pferde	die Schweine	das Jungvieh über 1 Jahr	das Jungvieh unter 1 Jahr	das Milchvieh	Zusammen
	dz	dz	dz	dz	dz	
Hafer	54	—	—	3,6	—	57,6
Ackerbohnen	—	—	—	4,7	—	4 7
Erbsen	—	31,5	—	—	—	31,5
Mais	28,8	—	—	—	—	28,8
Roggenfuttermehl	—	12,6	—	—	—	12,6
Erdnußkuchenmehl	—	—	6.0	—	12,9	18,9
Palmkernkuchenschrot	—	—	—	3,6	17,2	20,8
Baumwollsaatmehl	—	—	—		8,6	8,6
Kokosnußkuchen	—	—	—	—	17,2	17,2
Leinkuchen	—	—	—	1,8	—	1,8
Maizena	—	—	—	—	17,2	17,2
Weizenkleie	—	—	—	—	17,2	17,2

Von diesen Kraftfuttermitteln könnten Hafer und wohl auch die Ackerbohnen und Erbsen der eigenen Wirtschaft entnommen werden. Der Bedarf an Hafer wird sich durch die etwa während des Winters zu erwartenden Kälber noch etwas erhöhen. Die übrigen Kraftfuttermittel wären zu kaufen. Wie ein Vergleich mit der Seite 263 aufgestellten Übersicht über die Preiswürdigkeit der Futtermittel ergibt, gehören die meisten der gewählten Kraftfuttermittel zu denen, in welchen die nutzbaren Stoffe billig gekauft werden Eine Ausnahme machen Hafer, der für Pferde und Jungvieh trotz seines Preises nicht ersetzbar ist, Bohnen, die wegen ihrer günstigen Wirkung auf die Entwicklung wachsender Tiere gewählt wurden. Erbsen und Roggenfuttermehl, die wegen des günstigen Einflusses auf die Qualität der Mastschweine beibehalten wurden, und Weizenkleie, die mit Rücksicht auf ihre günstige Wirkung auf die Gesundheit der Tiere und in Anbetracht der zum Teil reichlichen Ölkuchenfütterung bei den Milchkühen mit herangezogen wurde.

Die Wahl dieser teuren Futtermittel rechtfertigt sich also durch die Aussicht auf bessere Entwickelung der Tiere, bessere Qualitätspreise und Sicherstellung der Gesundheit der Tiere.

I.

Tabelle über den Gehalt der Futtermittel an Stärkewerten und verdaulichen Nährstoffen.

(Berechnet auf Grund der Kellnerschen Forschungen nach den Tabellen von Dr. E. v. Wolff und Dr. C. Lehmann.)

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
I. Grünfutter.							
a) Gräser.							
Hafer, im Schossen . . .	19,0	7,7	1,2	0,2	4,9	3.6	0,2
Gras, Fettweide	22,0	13,3	2,3	0,7	8,1	2,9	1,1
„ Weide	20,0	10,9	1,6	0,4	7,3	2,6	0,9
„ von Wässerwiesen .	19,2	10,2	1,5	0,4	6,3	3,2	0,9
Knaulgras	32,0	14,2	1,4	0,5	10,7	4,8	0,5
Mais, amerik.	17,2	7,4	0,4	0,2	5,5	2,7	0,3
„ früher	19,4	9,1	0,6	0,3	6,7	3,1	0,4
Mohar	26,0	10.2	1,1	0,3	7,0	5,0	0,7
Roggen, Futter-	24,0	11,8	1,1	0,4	8,0	4,4	0,7
Raigras, englisches . . .	26,5	10,5	1,1	0,3	7,3	4,7	0,5
Raigras, italienisches . .	26,0	12,3	1,6	0,4	8,8	3,7	0,5
Sorghum	21,5	10,0	1,0	0,3	7,1	3,7	0,4
Süßgräser, mittel	28,0	11,4	1,4	0,4	8,4	4,8	0,5
Timothegras	30,0	12,0	0,8	0,3	9,9	5,1	0,4
b) Klee und ähnliche.							
Bokharaklee, jung	16,0	6,5	1,6	0,3	4,0	1,3	1,1
Esparsette	19,0	9,0	1,8	0,5	6,0	2,3	0,9
Hopfenklee	20,0	8 9	1,4	0,5	5,7	3,0	0,8
Inkarnatklee	18,5	7,0	1,0	0,3	5,0	2,5	0,6
Luzerne, sehr jung . . .	19,0	8,5	2,7	0,3	4,8	1,9	1,6
„ Beginn d. Blüte .	24,0	8,2	1,9	0,3	5,8	3,2	1,2
Rotklee vor der Blüte	18,0	8,6	1 5	0,3	5,3	2,5	0,9
„ volle Blüte . . .	20,0	8,9	1,1	0,4	6,1	2,9	0,6
Sandluzerne	22,0	7,4	2,1	0,4	4,9	3,0	0,9
Schwedischer Klee	17,5	6,7	1,5	0,3	4,3	2,3	0,7
Serradella	19,0	7,2	1,8	0,5	3,9	2,5	0,7
Steinklee	20,3	8,4	1,8	0,4	5,0	2,8	0,8
Weideklee	16,6	8.8	2,1	0,5	5,2	1,5	1,1
Weißklee in der Blüte . .	19,5	8,8	1,8	0,5	5,3	2,5	0,8
Wundklee	18,0	7,6	0,9	0,2	5,5	2,7	0,6
c) Hülsenfrüchte.							
Ackerbohnen	15,0	7,1	1,7	0,4	4,2	1,5	0,8
Erbsen	18,5	7,6	1,7	0,3	4,5	2,7	0,7
Futterwicken	18,0	7,2	1,9	0,3	4,0	2,7	0,7
Lupine, gelbe, Anfang des Schotenansatzes . . .	15,0	6,9	0,9	0,2	3,5	3,5	1 3
Peluschke	16,5	6,3	1,9	0,4	2,8	2 5	1,0

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
Platterbse (L. silv.) v. d. Bl.	17,0	7,5	2,7	0,2	3,7	2,4	1,1
Vogelwicke	25,0	12,1	2,8	0,4	7,7	2,5	1,5
Wicklinse	16,2	7,5	2,0	0,3	4,0	2,0	0,9
d) Sonstige Futterpflanzen.							
Ackerspörgel	20,0	9,7	1,1	0,3	6,5	3,3	0,4
Buchweizen	15,0	7,2	1,1	0,4	4,1	2,5	0,4
„ Ende der Blüte	26,6	10,8	0,8	0,3	8,5	3,1	0,2
Futterdistel, ganz jung . .	13,3	8,5	1,9	0,6	5,0	1,0	0,3
Heidekraut	48,2	7,6	1,6	1,0	9,1	6,5	0,3
Raps, Winter-	14,1	7,0	1,4	0,5	3,9	1,9	0,6
Senf	17,0	7,4	1,2	0,3	4,7	2,7	0,5
Stechginster (Ulex) . . .	50,0	8,5	1,7	0,5	10,3	9,6	0,5
Beinwell (Symphytum) .	12,3	5,7	1,1	0,3	4,1	0,3	0,7
Wasserpest	12,0	5,2	1,2	0,1	3,5	1,0	0,2
e) Kraut, Blätter.							
Futterkohl	14,3	8,6	1,2	0,4	5,7	1,7	0,6
Kartoffelkraut, Okt. . . .	22,0	7,4	0,6	0,3	5,0	2,3	0,4
„ Juli, August	15,0	5,8	1,4	0,2	3,8	1,4	0,7
Kohlrabiblätter	14,3	8,1	1,4	0,2	6,0	1,1	0,7
Kohlrübenblätter	11,6	6,1	1,0	0,3	4,1	1,0	0 5
Mohrrübenblätter . . .	18 0	8,6	1,6	0,5	5,3	1,7	0,6
Runkelrübenblätter . . .	11,0	5,0	0,9	0,2	3,4	1,0	0,7
Strunkkraut	12,4	7,0	1,2	0,1	5,0	1,3	0,5
Topinamburkraut	32,3	16,4	1,7	0,6	13,2	2,2	0,3
Weißkraut	10 0	5,4	0,9	0,1	3,9	1,0	0,5
Zuckerrübenblätter . . .	12,0	5,4	1,3	0,2	3,4	1,2	0.4
f) Baumlaub u. Reisig.							
Birkenlaub (August) . . .	45,0	26,0	3,9	2,5	16,3	3,7	0,9
Buchenlaub	43,0	13,5	1,6	0,6	11,5	3,5	0,7
Hopfenlaub und -Stengel .	34,0	13,2	2,2	0,9	9,4	3,8	0,8
Pappellaub (Oktober) . .	45,0	21,3	2,4	3,0	14,0	3,1	0,8
Reisig im Winter . . .	75,0	5,8	0,6	0,3	16,1	4,0	0,1
„ im Frühling . . .	70,0	2,3	0,2	0,2	10,9	2,8	0,1
„ m. Laub	76,4	10,0	2,0	1,1	17,5	8,2	0,3
II. Dürrheu.							
a) Wiesenheu.							
Best. Gräs. u. Legum., sehr jung	84,0	40,1	7,0	2,2	27,7	13,2	4,5
„ „ „ „ reif	85,0	33,7	5,5	1,3	26,1	13,9	2,0
„ „ „ „ alt	86,0	26,8	3,4	1,0	24,1	15,2	1,0
Gute Gräser, sehr jung .	84,0	39,4	6,1	1,7	28,4	14,1	3,3
„ „ reif . . .	85,0	33,5	4,4	1,0	27,2	15,3	1,6
„ „ alt	86,0	22,8	2,8	0,8	20,7	17,7	0,7
Gräs. u. Kräut. II. Qual., s. jung	84,0	38,5	5,2	1,6	28,8	13,9	3,0
„ „ „ „ reif .	85,0	31,2	3,9	1,0	26,0	14,8	1,6

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
Gräser u. Kräuter II. Qual. sehr alt	86,0	20,9	2,7	0,7	19,8	17,1	0,7
Viel Scheingräs. u. Gräs. III. Qual., s. jung	84,0	33,6	4,7	1,3	26,2	15,3	2,2
„ „ „ „ reif	85,0	26,9	3,6	0,9	24,0	14,0	1,4
„ „ „ „ alt	86,0	16,9	2,1	0,5	19,0	15,6	0,5
b) Gräser.							
Alpenheu	85,7	37,9	6,1	2,3	27,0	13,9	3,1
Grummet	85,7	37,5	5,6	1,4	29,1	13,2	1,8
Moorwiesenheu	89,0	34,6	3,8	1,3	28,3	15,7	1,3
Salzwiesenheu	88,3	30,3	3,3	1,4	24,6	16,4	1,0
Saures Wiesenheu	87,0	21,9	2,4	1,5	20,9	14,8	1,0
Waldgrasheu	85,0	33,5	3,2	1,1	27,5	15,3	1,8
Futterroggen, im Schossen	87,0	34,5	4,7	1,3	26,0	19,0	1,7
Glanzgras	87,5	22,3	2,6	0,6	21,8	19,0	0,7
Hafer, blühend	88,5	25,3	2,3	0,9	24,2	14,7	1,5
Hirse	86,0	28,6	3,0	0,8	23,1	17,7	1,5
Mohar	86,6	29,5	4,1	0,9	23,4	17,6	2,0
Raigras, engl.	85,7	22,3	3,1	0,8	20,0	15,4	2,0
„ franz.	86,0	20,6	3,4	0,7	17,5	16,0	2,2
„ ital.	85,7	35,5	4,9	1,4	26,6	14,9	2,2
Süßgräser, mittel	85,7	30,0	3,8	1,1	23,6	17,3	1,5
Sauergräser, Carex	86,0	26,0	3,6	0,9	22,9	12,0	0,9
„ Equisetum	86,0	27,1	7,4	0,9	21,0	6,0	1,5
„ Juncus	86,0	25,5	4,8	0,7	22,0	11,0	1,2
„ Scirpus	86,0	26,2	3,7	0,8	24,0	10,0	1,0
Schafschwingel	85,8	19,9	3,3	1,1	18,0	16,0	1,9
Timothegras	87,0	33,9	2,6	1,1	19,5	15,7	1,0
Trespe, Schradersche	85,7	30,7	3,4	0,9	25,7	13,3	2,0
c) Klee und kleeartige Pflanzen.							
Bokhara-(Stein-)klee, jung	86,0	19,5	3,0	1,6	18,0	13,6	5,3
Esparsette, Anf. d. Blüte	84,2	32,8	7,8	2,1	25,4	10,5	3,1
„ in der Blüte	84,8	29,1	7,3	1,6	25,4	10,3	2,0
Hopfenklee, Med. lup.	83,3	31,7	7,2	2,0	23,2	13,1	2,0
Horn-(Schoten-)Klee	87,5	31,5	6,2	1,8	24,2	11,7	2,0
Inkarnatklee	83,3	25,9	3,6	1,4	23,0	11,9	2,6
Luzerne, Anfang d. Blüte	83,5	28,3	8,4	1,2	22,2	11,3	3,9
„ in der Blüte	84,3	24,6	6,4	1,0	21,0	12,5	3,6
Rotklee, vor der Blüte	84,0	35,4	7,4	1,9	26,0	11,6	3,8
„ in der Blüte	84,0	31,6	5,5	1,4	26,6	11,7	2,6
„ Ende der Blüte	85,0	25,2	3,9	1,0	25,1	12,2	1,0
Sandluzerne, Anf. d. Bl.	83,3	25,6	8,2	1,2	20,2	12,9	3,5
Schwedischer Klee	84,0	28,3	6,1	1,8	22,5	12,3	2,7
Serradella, in der Blüte	84,0	29,2	8,3	2,5	20,0	11,5	2,2
Weißklee	83,5	30,1	5,6	2,0	23,7	12,2	2,5
Wundklee, Anfang d. Bl.	83,5	28,0	4,8	1,4	23,0	13,8	1,6
„ in der Blüte	84,0	28,0	4,8	1,1	24,8	13,0	1,2
d) Hülsenfrüchte.							
Erbsen, Anfang der Blüte	84,0	34,4	11,1	1,7	21,4	12,8	3,8

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
Erbsen, in der Blüte	83,3	27,1	5,9	1,6	20,5	12,6	3,5
Futterwicke, Anf. d. Bl.	83,8	30,6	10,5	1,6	18,7	12,6	4,5
„ in der Blüte	83,3	24,7	7,0	1,4	17,7	12,9	4,0
Hainwicke, Anfang d. Blüte	86,0	35,5	10,0	1,7	33,6	11,0	5,3
„ in der Blüte	84,0	34,3	10,0	1,8	22,5	11,0	5,0
Lupinen, Anfang d. Blüte	84,0	33,9	8,5	1,2	19,7	19,3	5,2
„ halb abgeblüht	84,0	29,0	5,7	1,0	19,8	18,8	4,5
Platterbse (Lath. silv.)	84,0	30,0	9,5	2,4	18,6	13,0	4,8
Sandwicke	86,0	28,7	12,8	1,5	16,6	13,2	5,5
Vogelwicke, Anf. d. Blüte	84,4	40,1	10,8	0,5	28,0	10,5	5,4
Vogelwicke	83,5	33,8	8,1	1,3	25,2	13,2	4,0
Wickhafer	83,3	25,7	5,2	1,1	19,6	15,4	2,0
Wicklinse	84,0	39,3	10,4	1,5	28,0	8,8	3,8
Zaunwicke	84,0	30,7	10,0	1,5	20,3	14,1	4,6
e) Sonst. Futterpfl.							
Ackerspörgel	83,3	33,7	6,0	1,8	23,8	13,1	1,6
Buchweizen	87,0	26,6	4,5	0,9	31,1	17,0	2,0
Raps	84,0	34,7	6,7	2,9	23,5	11,0	3,1
Senf, weißer	84,0	28,5	4,6	1,4	23,3	13,5	2,3
Stechginster	85,0	13,9	2,7	0,9	17,2	16,7	0,9
Symphyt (Beinw.) v. d. Bl.	85,0	35,6	7,5	1,8	29,7	2,1	4,5
Wasserpest	83,0	39,7	7,5	0,7	24,5	6,6	1,5
f) Kraut, Blätter.							
Brennessel, Urt. dioica	88,6	46,0	9,3	4,9	30,0	6,0	3,5
Kartoffelkraut	90,0	20,6	2,3	0,6	23,2	10,3	1,5
Rebenlaub (Herbst)	88,0	45,2	4,1	4,5	34,4	3,0	2,6
Topinamburkraut	87,5	42,6	7,2	1,7	32,4	8,8	1,4
Zuckerrübenblätter u. Köpfe	86,0	32,2	5,1	0,4	27,8	7,8	1,6
g) Baumlaub u. Reisig.							
Birkenlaub (Juli)	88,0	30,6	6,4	0,6	27,9	7,1	2,5
Buchenlaub (Juli)	88,0	30,4	6,2	0,6	28,1	6,9	2,5
Hopfenlaub mit Stengel	89,4	30,9	6,0	2,5	27,1	7,6	2,0
Pappellaub (Oktober)	84,0	38,1	3,4	6,9	26,2	5,6	2,6
Reisig von Buche	89,9	12,2	0,2	0,2	8,9	2,7	1,0
„ „ Akazie	93,0	16,1	4,0	0,6	22,9	6,6	1,1
Ulmenlaub	88,0	50,0	8,6	0,7	40,7	4,9	3,0
III. Braunheu.							
Gute Gräser, hell	85,0	31,7	5,2	1,3	24,1	16,9	1,7
„ „ schwarz	84,0	20,3	0,3	2,0	13,0	22,5	2,1
Esparsette	89,0	26,7	7,5	2,8	19,3	13,0	3,9
Luzerne	80,0	24,6	6,2	1,6	18,6	9,6	2,8
Mais	70,0	25,1	1,1	1,0	21,9	12,9	1,6
Rotklee, hell	84,0	24,2	5,3	1,4	19,5	12,5	2,9
„ schwarz	85,0	10,4	0,3	1,8	9,8	12,9	3,5

Digitized by Google

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
IV. Silofutter, Preßheu.							
a) Silofutter.							
Esparsette, sauer, hell . .	16,7	5,2	0,5	0,7	3,0	2,4	1,2
„ süß, dunkler .	17,5	6,4	0,5	0,8	4,1	1,9	0,8
Futterroggen, sauer . . .	13,1	5,7	0,5	0,3	3,4	2,1	0,4
Gräser, gute, sauer . . .	22,5	9,2	0,9	0,7	5,4	4,2	0,8
Hafer, geschoßt, sauer . .	23,7	9,1	0,6	0,4	5,9	5,1	0,5
Grünmais, sauer	17,7	8,9	0,4	0,6	5,8	3,3	0,4
Kartoffelkraut, sauer . .	23,0	7,3	0,3	1,2	4,4	1,8	0,9
Lupinen, sauer	16,0	7,4	1,0	1,1	2,7	3,4	1,2
Luzerne, sauer	17,1	6,9	1,5	0,9	3,3	2,0	1,3
Rotklee, sauer, hell . . .	20,8	9,4	1,5	1,5	4,2	2,9	1,3
„ süß, dunkler . .	19,0	8,1	1,6	1,4	3,0	3,0	0,8
Runkelrübenblätter, sauer .	21,2	7,9	0,7	0,7	5,1	1,7	1,3
Schwedischer Klee, sauer .	24,6	10,2	0,9	1,2	6,1	3,3	1,1
Serradella, sauer . . .	21,7	9,6	1,4	0,5	6,5	2,9	1,2
Topinamburkraut, sauer .	22,3	8,7	0,7	0,5	6,1	3,0	0,5
b) Preßheu.							
Buchweizen, hell, säuerl. .	29,7	13,2	0,6	0,5	10,7	3,9	0,9
Gras, „ „ .	32,0	13,0	0,8	1,6	7,5	5,9	1,1
Lupinen, „ „ .	19,7	5,9	0,7	0,6	2,9	5,2	1,1
Luzerne, „ „ .	24,8	9,1	2,0	1,4	4,2	3,0	2,0
Mais, „ „ .	19,6	8,6	0,4	1,0	4,8	4,0	0,7
Rotklee, „ „ .	30,0	12,6	2,0	1,3	7,8	3,8	1,9
„ hell, süß . . .	30,0	12,6	2,5	1,3	7,4	4,1	0,7
„ braun	33,0	11,2	2,4	1,5	6,8	5,0	0,6
„ tief dunkel . . .	35,0	8,4	0,8	1,5	6,7	5,3	1,2
Serradella, hell, säuerlich .	34,7	14,6	2,0	0,9	9,4	6,2	2,5
Waldplatterbse	35,0	5,5	1,2	0,5	4,0	3,0	0,8
Wickhafer	18,7	6,9	0,8	0,5	4,0	3,0	1,2
V. Stroh.							
a) Halmfrüchte.							
Hafer	85,6	18,6	1,1	0,6	16,8	21,7	0,1
Hirse	85,0	15,7	1,2	0,9	13,8	19,3	0,2
Mais	85,0	18,8	1,0	0,3	16,5	24,0	0,1
Reis	85,6	13,7	2,3	0,9	10,1	20,8	0,2
Sommergerste	85,7	19,5	1,2	0,5	18,6	22,0	0,1
„ mit Klee .	85,7	19,3	2,5	1,0	16,2	20,9	0,7
Sommerhalmstroh, mittel	85,7	19,7	1,3	0,6	17,7	22,7	0,1
„ sehr gut	85,7	19,3	2,3	0,8	16,7	20,2	0,2
Winterdinkel	85,7	7,4	0,7	0,4	9,6	22,5	—
Wintergerste	85,7	8,0	0,8	0,4	9,9	21,5	—
Winterroggen	85,7	12,5	0,8	0,4	12,3	24,2	—
Winterweizen	85,7	13,9	0,8	0,4	23,6	22,0	—
Winterhalmstroh, mittel .	85,7	13,2	0,8	0,4	12,9	23,1	—
„ sehr gut	85,7	14,3	1,1	0,4	13,5	20,9	0,1

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
b) Hülsenfrüchte.							
Ackerbohnen	82,0	18,7	3,9	0,5	19,8	14,6	0,8
Erbsen	86,2	16,6	3,5	0,8	18,4	14,1	0,8
Futterwicken	84,0	11,3	2,6	0,6	15,1	16,4	0,8
Gartenbohnen	85,0	17 4	3,1	0,7	18,4	11,7	0,7
Hülsenfruchtstroh, mittel	84,0	15,9	3,7	0,5	18,1	15,4	0,5
" sehr gut	84,0	19,7	4,0	0,6	19,6	15,0	1,0
Linsen	84,0	18,0	4,7	1,2	16,8	14,0	2,2
Lupinen	84,0	19,4	1,6	0,3	20,6	21,0	0,6
Platterbse (Lath. silv.)	86,0	18,9	4,0	1,5	18,1	13,1	2,0
Sanderbse	84,5	13,1	2,4	0,7	16,9	16,4	0,8
Sandwicken	88,0	14,0	2,3	0,6	17,9	16,1	0,7
Sojabohne	85,0	25,2	2,6	1,5	25,1	10,5	0,8
c) Sonstige Pflanzen.							
Buchweizen	84,0	14,1	1,7	0,5	16,8	16,8	0,5
Mohn	84,0	19,4	1,7	0,7	20,5	14,2	0,6
Raps	84,0	16,7	1,2	0,6	20,9	14,5	0,2
Samenklee	84,0	8,5	3,4	1,0	12,0	16,6	0,8
VI. Spreu und Hülsen.							
a) Halmfrüchte.							
Darrhülsen	94,3	40,6	1,1	0,4	33,4	12,9	0,4
Dinkel	85,7	23,8	0,8	0,4	13,9	20,0	0,3
Hafer	86,0	26,9	1,2	1,0	19,0	13,6	0,5
Hirseschalen	88,0	21,9	1,4	1,0	14,5	16,0	0,5
Gerste	85,7	28,3	0,9	0,6	18,5	16,5	0,3
Grünkernspreu	90,2	33,1	0,5	0,6	25,4	14,6	0,4
Maiskolben, entkörnt*)	86,9	21,0	1,2	0,4	22,2	19,5	0,4
Reisschalen	90,0	2,5	0,1	0,9	11,3	0,4	0,3
Roggen	85,7	14,0	0,9	0,4	9,0	15,5	0,4
Weizen	85,7	15,6	1,0	0,7	10,7	12,1	0,4
b) Hülsenfrüchte.*)							
Bohnen	85,0	22,3	4,1	1,2	21,2	14,3	1,0
Erbsen	86,0	20,0	3,8	0,9	20,0	15,1	1,0
Linsenschalen	86,0	31,4	9,8	1,3	21,2	9,5	1,9
Lupinen	85,3	24,7	1,5	0,4	25,4	16,0	0,7
Sojabohnen	86,0	32,0	1,6	0,8	31,1	14,7	0,6
Wicken	85,0	31,0	3,7	1,2	30,1	13,5	1,0
c) Sonstige Pflanzen.							
Buchweizen	86,8	17,9	1,6	0,6	14,8	13,1	0,5
Erdnußschalen*)	89,4	6,5	1,9	1,4	6,1	18,2	0,6
Lein	88,4	26,6	1,4	1,7	17,5	16,3	0,3
Leindotter	88,8	23,6	1,1	0,5	17,1	18,1	0,2
Raps*)	87,1	15,6	1,7	0,7	17,7	17,2	0,3

*) Für 1 kg verzehrte Rohfaser sind 0,58 kg Stärkewert in Abzug gebracht.

Digitized by Google

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewert	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
VII. Wurzeln und Knollen.							
Futterrunkeln, kleine . .	13,0	7,3	0,2	0,06	9,7	0,5	0,7
„ große . .	11,0	5,3	0,2	0,06	6,3	0,6	0,8
Kartoffeln, mittel . . .	25,0	21,7	0,6	0,08	20,6	0,4	1,0
„ sehr wasserreich	18,0	15,7	0,5	0,06	14,8	0,3	0,8
„ weniger „	21,0	18,1	0,5	0,07	17,2	0,3	0,9
„ wasserarm	26,0	22,6	0,5	0 10	21,5	0,4	1,1
„ sehr „	32,0	28,5	0,7	0,12	27,1	0,5	1,2
„ mitt., gefr., geb.,	29,5	23,8	0,7	0,09	22,5	0,5	1,0
„ „ geb., gesäuert	31,4	25,9	0,3	—	26,4	0,6	0,8
„ „ roh, gef. . .	44,7	36,6	0,2	0,07	37,6	0,6	1,2
„ getrocknet .	88,0	76,4	2,1	0,28	72,5	1,4	3,5
Kohlrabi	11,8	7,7	1,2	0,06	6,5	0,8	0,8
Kohlrübe	13,0	8,5	0,3	0,09	8,9	0,6	0,6
„ gesäuert . . .	14,4	7,6	—	0,17	7,5	1,7	1,1
Mohrrübe	15,0	10,5	0,5	0,13	10,4	1,0	0,5
Pastinake	15,3	10,8	0,7	0,11	11,1	0,6	0,5
Riesenmöhre	13,0	9,6	0,5	0,1	9,5	0,9	0,5
Stoppelrübe	8,5	4,7	0,2	0,08	5,3	0,5	0,4
Topinambur	20,0	15,8	0,6	0,12	15,8	0,6	0,8
Turnips	8,0	4,3	0,2	0,08	4,7	0,5	0,5
Zuckerrübe	25,0	15,8	0,3	—	20,3	0,5	0,6
VIII. Körner und Früchte.							
a) Halmfrüchte.							
Dari Sorgh. tart.) . .	88,9	80,2	8,2	2,5	59,4	0,8	—
Dinkel (Spelz)	85,2	47,9	7,5	1,1	36,1	6,6	—
„ -Kerne	85,5	79,1	12,2	1,7	63,3	0,8	—
Gerste, mittel	85,7	73,1	7,0	1,9	62,3	1,2	—
„ vollkörnig . . .	85,7	73,4	6,5	1,6	63,8	0,8	—
„ flachkörnig . . .	85,7	70,4	7,4	2,3	58,7	2,0	—
„ Futter, kleink. . .	86,0	72,3	9,0	2,3	59,0	1,4	—
Hafer, mittel	86,7	60,0	7,8	4,0	44,7	2,6	0,5
„ flachkörnig . . .	86,7	55,7	8,9	4,5	38,7	3,3	0,6
„ sehr vollkörnig .	86,7	61,7	6,6	3,5	48,5	2,1	0,4
Hirse, (Pan. mil.) . . .	86,0	56,7	8,4	3,2	40,2	4,8	0,5
Mais	87,3	84,1	7,5	4,0	67,5	1,1	0,5
Moharhirse	87,6	61,6	7 2	2,7	43,9	5,8	0,4
Reis geschält	86,0	79,2	6,2	0,3	71,6	1,1	0,7
Roggen, mittel	86,0	74,1	9,4	1,6	64,5	1,3	0,5
„ flachkörnig . .	86,0	70,5	11,6	2,0	59,6	1,9	0,6
„ vollkörnig . . .	86,0	76,1	7,6	1,2	68,0	0,8	0,4
Weizen, mittel	85,6	74,0	10,2	1,6	63,8	1,1	1,1
„ Sommer- . . .	86,0	73,9	10,8	1,6	62,9	1,4	1,2
„ flachkörnig . .	85,6	70,5	11,4	1,6	60,6	2,0	1,3
„ vollkörnig . . .	85,6	76,2	9,0	1,6	65,8	0,9	1,0
b) Hülsenfrüchte.							
Ackerbohnen	85,6	69,7	20,1	1,4	45,0	5,0	1,9
Erbsen	85,6	71,1	17,6	1,4	49,5	3,5	2,5
Linsen	85,7	73,6	20,4	1,9	47,7	3,4	1,8

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
Lupine, blaue	86,0	71,3	23,3	5,2	31,2	10,1	3,0
„ weiße	86,0	71,5	23,2	6,1	29,4	11,1	2,9
„ gelbe	86,0	70,6	29,1	4,2	24,7	14,2	3,8
„ „ entbittert	67,5	58,4	29,4	4,1	12,1	14,4	0,4
„ „ „ lufttr.	86,0	74,6	37,5	5,4	15,4	18,3	0,5
„ schwarze	83,6	68,0	29,3	4,0	23,0	13,3	3,5
Platterbse (Lathyr. silv.)	88,4	75,1	20,1	1,6	50,7	2,7	2,5
Sandwicke	84,0	68,2	17,9	1,4	45,8	4,7	2,5
Serradella	91,3	48,8	13,8	6 2	22,5	6,3	2,7
Sojabohne	90,0	83,6	27,4	15,8	23,4	1,7	2,7
Wicken	86,6	71,1	20,4	1,6	45,0	5,0	2,9
c) Ölfrüchte.							
Baumwollsamen	88,6	76,6	13,7	22,8	9,3	4,4	0,8
Bucheckern	89,0	86,3	10,1	24,1	16,8	7,4	0,6
Erdnuß	93,3	129,7	23,0	42,2	3,7	4,0	1,5
Hanfsamen	89,4	102,6	12,1	29,8	16,0	6,7	0,9
Leindotter	91,6	98,2	16,1	27,0	15,3	5,7	1,1
Leinsamen	87,7	120,5	19,1	35,2	12,4	6,5	1,0
Mohnsamen	88,6	121,5	14,9	38,5	13,7	3,2	0,8
Palmkerne	92,2	152,1	7,6	48,2	25,4	4,9	0,4
Rapssamen	90,4	129,9	15,1	42,2	12,0	3,3	1,0
Sesamsamen	94,9	121,7	16,0	38,1	12,0	4,1	1,0
Sonnenblumensamen	92,5	95,8	11,1	30,7	10,3	9,4	1,7
d) Sonst. Samen 2c.							
Buchweizen	86,8	56,9	7,5	1,1	43,8	8,0	—
Eicheln, frisch	44,7	37,1	2,0	1,5	31,3	2,7	—
„ gesch. und getr.	83,0	72,6	4,1	3,2	30,7	2,8	—
Feld-Kürbis	9,1	7,3	1,0	0,3	4,7	1,1	—
Roßkastanien, frisch	50,8	43,6	3,4	1,3	36,9	1,2	—
„ frisch, geschält	51,0	47,4	2,5	1,7	41,0	0,5	—
„ geschält, getr.	85,4	77.3	5,0	3,5	63,1	2,1	—
Runkelrübensamen	86,1	32,1	7,2	3,2	17,8	11,6	—
Zuckerrübensamen	87,8	29,5	6,5	2,5	19,3	11,4	—
IX. Gewerbliche Produkte und Abfälle.							
a) Mahlabfälle.							
Buchw. Schalenkleie, grobe	81,8	30,8	5,8	1,6	22,3	9,9	0,5
„ „ feine	88,0	55,6	9,8	3,4	39,0	3,7	1,6
Dinkelkernenkleie	87,0	60,8	9,5	3,8	45,0	2,1	1,4
Erbsenschalen (Kleie)	87,7	38,6	4,9	2,0	16,4	21,9	0,7
Erbsenkleienmehl	88,1	51,2	8,7	1,1	32,1	14,3	1,0
Erbsenmehl	88,6	76,3	18,4	2,8	52,1	2,9	2,5
Erdnußkleie	89,2	74,0	16,3	16,3	15,7	9,3	0,5
Gerstefuttermehl	86,8	68,6	9,0	2,4	54,3	1,5	1,2
Gerstegrießmehl	87,5	61,4	8,3	2,6	47,6	2,4	1,2
Gerstekleie	87,7	48,9	6,7	2,5	36,9	4,1	1,1
Graupenabfall	89,1	58,7	8,9	2,7	41,8	6,6	1,8
Haferhülsen	90,6	21,4	1,2	0,6	16,1	14,0	0,1
Haferfuttermehl, grobes	89,9	49,3	5,8	3,5	26,1	14,0	1,0
„ feines	89,7	62,3	9,1	4,5	36,2	8 6	1,4

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
Haferkleie	89,0	36,2	3,6	1,6	23,6	10,8	0,4
Maiskleie	88 2	66,9	7,0	3,4	53,6	3,0	0,9
Reisfuttermehl	88,6	71,0	6,9	10,2	40,8	2,1	0,7
Roggenfuttermehl	88,0	66,5	9,5	2,3	51,2	2,1	1,1
Roggenkleie	87,5	48,6	9.9	2,2	46,5	1,1	1,5
Roggenspitzkleie . . .	89,0	44,9	10,3	3,5	40,0	2,0	1,7
Weizenfuttermehl	87,4	69,8	10,3	2,7	52,2	2,2	1,4
Weizenkleie, feine	87,9	49.4	9,0	2,9	44,8	2,4	1,4
„ grobe . . .	86,4	44,8	9,3	2.4	42,3	2,1	1,3
b) Gärungsgewerbe.							
Biertreber, frisch	23,8	12,0	3,6	1,4	6,8	2,0	0,1
„ getrocknet . .	90,5	48,4	13,5	5,7	26,6	6,2	0,9
Darrmalz, ohne Keime . .	92,5	73,1	5,5	1,8	62,8	4,4	2,0
Grünmalz, mit Keimen . .	52,5	41,6	3,9	1.2	34,7	2,2	1,3
Malzkeime (Gerste) . . .	88,2	38,7	12,1	1,0	26,9	11,8	7,0
Brennereitreber, getrocknet .	93,1	46,6	14,9	4,5	26,1	5,8	1,2
Kartoffelschlempe	5,6	4 2	1,0	0,2	2,6	0,6	0,4
„ getrocknet .	87,4	32,7	9,7	2,0	21,2	2,0	1,2
Maisschlempe	9,0	6,9	1,7	0,9	4,0	0,4	0,1
„ getrocknet . .	89,9	69,6	17,3	9.0	39,8	4,0	1,0
Melasseschlempe	10,0	4,3	0,5	—	4,1	—	2,3
Reisschlempe, getrocknet .	85,1	69,1	12,3	0,5	65,4	0,5	0,5
Roggenschlempe	9,0	6,3	1,4	0,4	4,6	0,5	0,4
„ getrocknet .	90,5	62,4	14,4	4,6	46,1	4,9	4,0
„ bei Hefefabr.	5,2	3,5	0,6	0,2	2,8	0,2	0,2
Weizenschlempe	9,5	6,5	1,8	0,4	4,5	0,4	0,4
„ getrocknet .	88,0	58,9	17,0	4,2	41,5	3,7	3,0
c) Stärkefabrikation.							
Kartoffelfaser (Pülpe) . .	14,0	11,9	0,6	0,1	11,2	0,6	0,1
„ getrocknet . .	89,9	72,3	2,8	0,3	65,3	7,9	0,4
Kleber, trocken	88,4	78,4	60,3	4,2	12,7	0,1	6,5
Maizena	91,9	63,8	18,4	1,9	47,1	2,5	1,5
Maisschlamm, trocken . .	87,4	70,4	11,5	5,4	55,2	0,8	3,0
Reispreßschlamm . . .	44,2	27,8	7,0	1,1	26,9	0,3	2,8
„ getrock. .	86,1	65 9	11,1	2,5	56,2	1,3	3,4
Stärketreber (Weizen) . .	28,6	15,1	3,0	0,9	17,6	1,4	0,6
„ (Reis) getr. .	92,2	63,3	24,0	0,9	47,4	0,3	5,6
d) Zuckerfabrikation.							
Diffusionsschnitzel, frisch .	7,0	4,8	0,4	0,05	3,5	1,1	—
„ gepreßt .	10,3	7,6	0,6	0,04	5,4	2,0	—
„ gesäuert	11,5	7,6	0,5	0,1	5,4	2,4	0,2
„ m. Kalk gepr. tr.	35,0	23,8	1,9	0,3	15,0	8,0	—
„ trocken .	89,5	53,8	4,9	1,0	47,1	15,3	—
Zuckerschnitzel	91,8	55,2	2,0	—	58,9	8,7	1,4
Melasse	80,7	49,0	—	—	56,4	—	4,6
e) Ölfabrikation.							
Baumwollsamenkuchen ungeschält	89,4	39,8	16,5	5,9	12,0	5,7	1,5

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse	Stärkewerte	Verdauliches Reineiweiß	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser	Verdauliche Amide
Baumwollsamenkuchen geschält	90,0	76,4	34,3	12,0	15,8	1,0	2,6
Baumwollsamenmehl . .	91,2	74,2	3:,6	9,8	14,2	1,8	1,4
Buchelkuchen	83,9	44,5	13,2	6,6	17,0	5,2	0,3
„ geschält . . .	88,5	71,5	30,8	8,4	22,2	2,0	0,8
Erdnußkuchen geschält . .	88,5	74,4	39,2	6,5	22,2	1,3	1,2
„ mehl (Rufisque)	86,9	78,5	42,0	9,4	17,5	0 5	1,3
Hanfkuchen	88,1	47,2	20,3	7,2	10,4	6,2	0,6
Kakaokuchen	90,0	56,8	10,9	10,3	25,5	2,5	1,5
Kandlennußkuchen	91,6	81,9	42 4	10,1	16,9	1,6	1,3
Kapokkuchen	86,7	37,6	18,9	5,2	10,0	5,6	0,6
Kokosnußkuchen	89,7	80,5	14,6	11,0	31,4	8,9	0,4
Kokosnußkuchenmehl . .	87,4	74,3	17,2	6,8	32,6	9,1	0,5
Kürbiskernkuchen	90.1	91,2	31,3	20 4	10,1	6,3	1,2
Leindotterkuchen	88,2	67,9	25,7	8,3	21,9	4,7	0,8
Leinkuchen	88,2	73,7	24,5	9,6	25,7	4,1	0,2
Leinmehl, Extraktionsverf. .	89,0	63,5	27,6	3,3	27,5	4,8	2,0
Madiakuchen	89,3	46,2	20,5	7,2	13,0	3,8	1,8
Maiskeimkuchen	89,0	68,6	10,9	7,6	38,8	5,6	4,2
Mandelkuchen	90,3	85 0	34,7	13,7	20,2	1,8	2,5
Mohnkuchen	89,3	64,2	28,4	8,8	12,9	6,7	0,4
Nigerkuchen	88,5	55,0	24,5	3,3	18,7	5,3	2,0
Olivenkuchen	88,3	49,2	4,0	11,1	19,7	11,1	0,3
Palmkernkuchen	89,6	80,0	15,6	9,0	29,1	14,5	0 4
Palmkernmehl	89,1	73,4	15,1	2 8	35,8	16,6	1,5
Rapskuchen	89,6	58 3	20,0	7,6	22,9	0,9	4,4
Rapsmehl, Extraktionsverf.	91,5	50,4	22,0	2,4	25,9	1,3	4,5
Sesamkuchen	88,9	72,1	33,1	11,5	13,2	2,3	0.4
Sesammehl, Extraktionsverf.	94,0	61,1	41,2	2,1	16,8	2,4	0,6
Sonnenblumenkuchen . .	90,7	71,5	27,9	11,0	18,2	4,3	3,3
Walnußkuchen	86,3	80,0	28,1	11,2	26,6	1,6	3,0
X. Futtermittel tierischen Ursprungs.							
Blut, getrocknet	89,8	52,0	50,5	1,5	1,3	—	9,0
Buttermilch	9,9	9,5	4,0	1,1	4,1	—	—
Fettgrieben (Kuchen) . .	90,5	76,4	21,0	23,5	—	—	34,7
Fischfuttermehl, fettarm .	87,2	44,7	43,5	1,6	—	—	3,7
„ fettreich .	89,2	62,6	40,4	10,3	—	—	3,7
Fleischfuttermehl	89,0	88,8	62,2	12,7	0,3	—	3,5
Hühnereier	26,3	40,8	12,6	12,1	0,6	—	—
Kuhmilch	12,5	15,4	3,2	3,6	5,0	—	—
„ abgerahmt . . .	10,0	8,7	3,5	0,7	5,0	—	—
„ zentrifugiert . .	9,4	7,5	3 5	0,2	4,9	—	—
Maikäfer, frisch	29,6	18,9	12,2	3,1	—	—	0,8
„ getrocknet . .	86,5	55,5	35,7	9,1	—	—	2,3
Molken von Kuhmilch . .	6,4	4,6	0,8	0,1	4,9	—	—
Schafmilch	19,2	26,3	6,5	6.9	4,9	—	—
Schweinemilch	15,4	19,7	6,4	4,7	3.2	—	—
Stutenmilch	9,2	9,0	2,0	1,2	5,6	—	—
Tieralbumin	88,2	83,5	57,0	12,4	—	—	3,5
Ziegenmilch	14,3	18,9	4,3	4,8	4,5	—	—

II. Tabelle zur Einschätzung der Futtermittel auf ihren Gehalt an Rohnährstoffen und an verdaulichen Nährstoffen.

(Zusammengestellt und berechnet nach den Tabellen von Dr. E. v. Wolff, Dr. E. Lehmann und J. Kühn.)

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt Schwankungen	Trockenmasse Gehalt Mittel	Rohprotein Gehalt Schwankungen	Rohprotein Gehalt Mittel	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß	Rohfett Gehalt Schwankungen	Rohfett Gehalt Mittel	Rohfett Davon im Mittel verdaulich	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich	Rohfaser Gehalt Schwankungen	Rohfaser Gehalt Mittel	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich	Asche Gesamtasche	Asche Kalk	Asche Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I. Grünfutter.																		
a) Gräser.																		
Hafer im Schossen	13,5-19,0	19,0	1,8-3,1	2,4	58	87	0,5-0,6	0,5	40	5,1- 8,8	8,0	61	4,6- 7,0	6,6	55	1,42	0,09	0,13
Gras, Fettweide	—	22,0	—	4,5	75	68	—	1,2	58	— —	10,1	80	— —	4,0	72	2,15	0,25	0,19
„ Weide	—	20,0	—	3,5	71	64	— —	0,8	56	— —	9,5	77	— —	4,2	62	1,80	0,16	0,14
Gras von Wässerwiesen	— —	19,2	— —	3,5	68	62	— —	0,7	57	— —	8,4	75	— —	4,9	65	—	—	—
Knaulgras	30,0-34,9	32,0	1,8-4,0	3,1	61	74	0,8-0,9	0,9	55	12,6-	17,0	63	— -16,1	9,0	57	1,78	0,11	0,13
Mais, amerik.	7,1-21,6	17,2	0,7-2,1	1,4	50	57	0,1-0,7	0,4	40	3,6-12,7	8,9	62	3,0- 6,5	5,0	54	1,04	0,14	0,10
„ früher	10,1-29,0	19,4	0,9-2,8	1,7	59	60	0,1-0,8	0,5	60	4,4-22,8	10,4	64	3,1- 5,7	5,6	55	1,04	0,14	0,10
Mohar	19,0-37,1	26,0	2,5-5,9	3,1	58	61	—	0,6	50	6,0-16,2	11,5	61	4,6-11,6	8,8	57	1,74	0,18	0,20
Roggen, Futter	20,4-33,5	24,0	2,9-3,6	3,0	60	61	0,6-0,9	0,8	50	6,7-14,0	12,0	66	6,0- 8,6	6,7	66	1,63	0,12	0,24
Raigras, englisches	17,6-34,6	26,5	2,1-3,6	3,0	53	69	0,6-1,0	0,8	37	9,5-12,8	12,0	61	10,0-10,7	8,2	57	2,04	0,15	0,22
„ italienisches	24,9-28,3	26,6	2,4-4,6	3,4	62	76	— —	1,0	40	11,3-12,9	12,0	73	4,8- 9,4	6,8	54	2,04	0,15	0,22
Sorghum	12,8 33,0	21,5	1,2-5,8	2,3	61	71	0,3-1,5	0,6	50	5,1-19,2	10,8	66	3,2-11,4	6,6	56	1,40	0,13	0,08
Süßgräser, mittel	12,4-48,1	28,0	1,6-6,0	3,3	57	74	0,3-1,5	0,8	50	3,5-22,8	12,4	67	3,1-17,0	9,4	51	2,21	0,17	0,18
Timotheegras	30,0-31,9	30,0	2,0-3,4	2,5	48	66	0,4-1,1	0,7	43	13,6-16,8	14,8	67	8,0-13,5	10,0	51	2,05	0,17	0,24
b) Klee und ähnliche.																		
Bokharaklee, jung	12,5-22,9	16,0	2,9-5,7	4,0	67	59	0,4-1,3	0,7	43	3,5- 9,8	6,0	66	3,1- 3,6	3,1	42	2,3	—	—
Esparsette	15,4-23,4	19,0	8,0-4,3	3,7	73	67	0,5-0,9	0,7	71	6,0-11,4	7,6	66	5,8-12,9	5,8	40	1,1	0,4	0,11
Hopfenklee	20,0-23,3	20,0	2,0-5,7	3,5	63	64	0,8-0,9	0,8	63	8,0-10,0	8,2	69	4,5- 7,6	6,0	50	1,6	—	—
Inkarnatklee	13,6-34,1	18,5	2,1-4,7	2,9	55	63	0,5-1,2	0,6	50	6,1-13,2	7,2	69	2,5-10,3	6,0	42	1,12	0,35	0,08
Luzerne, sehr jung	16,5-30,1	19,0	2,7-7,2	5,5	78	63	0,4-0,9	0,7	43	4,2-14,4	6,5	74	3,5-13,4	4,4	43	1,70	0,78	0,20
„ Beginn der Blüte		24,0		4,3	72	61		0,8	37		8,7	66		8,2	39			
Rotklee vor der Blüte	18,6-31,9	18,0	2,2-6,2	3,4	71	63	0,4-1,6	0,7	57	4,2-15,4	7,9	69	3,4-11,0	4,5	55	1,31	0,39	0,13
„ volle Blüte		20,0		3,1	55	65		0,6	66		9,1	68		5,8	50	1,87	0,47	0,18
Sandluzerne	15,0-30,0	22,0	2,8-4,0	3,8	79	70	0,5-0,8	0,7	43	7,3- 7,8	7,8	62	6,3-10,3	7,9	38	1,70	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt Schwankungen	Trockenmasse Gehalt Mittel	Rohprotein Gehalt Schwankungen	Rohprotein Gehalt Mittel	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß	Rohfett Gehalt Schwankungen	Rohfett Gehalt Mittel	Rohfett Davon im Mittel verdaulich	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich	Rohfaser Gehalt Schwankungen	Rohfaser Gehalt Mittel	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich	Asche Gesamtasche	Asche Kalk	Asche Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Schwedischer Klee	13,0-23,3	17,5	2,4-5,7	3,4	65	68	0,6-0,7	0,7	43	5,1- 8,1	6,2	63	3,6-16,4	5,6	41	0,85	0,29	0,08
Serradella	12,6-20,5	19,0	2,2-3,9	3,7	68	72	0,4-1,2	0,8	63	4,1- 8,8	7,0	64	2,7- 8,1	5,7	44	1,96	0,43	0,22
Steinklee	—	20,3	— —	4,1	63	69	—	0,8	50	—	7,3	62	— —	5,7	49	—	—	—
Weideklee	— —	16,0	— —	4,3	75	66	— —	0,9	55	— —	7,0	78	— —	2,9	52	1,38	0,39	0,16
Weißklee in der Blüte	16,4-20,3	19,5	3,5-4,5	4,0	65	69	0,8-0,9	0,8	63	7,2- 9,8	7,5	66	5,2- 6,0	5,2	48	1,42	0,35	0,18
Wundklee	15,1-23,8	18,0	2,3-2,8	2,5	60	60	0,4-0,9	0,5	40	7,2-11,9	8,2	67	3,1- 7,6	5,5	49	1,09	0,57	0,10
c) Hülsenfrüchte.																		
Ackerbohnen	12,7-20,0	15,0	2,8-7,0	3,4	74	68	0,3-0,4	0,6	66	5,1- 8,6	6,3	67	2,9- 3,5	3,2	47	2,0	—	—
Erbsen	13,3-23,9	18,5	3,2-3,9	3,5	69	71	0,2-0,7	0,6	50	4,6-10,5	7,4	61	3,0- 7,7	5,5	49	1,39	0,35	0,15
Futterwicken	15,7-19,4	18,0	2,4-4,7	3,7	70	73	0,4-0,6	0,6	50	4,5-12,7	6,6	61	3,9-10,0	5,5	49	1,9	0,60	0,23
Lupine gelbe, Anfang des Schotenansatzes	10,6-16,1	15,0	2,4 1,2	3,2	69	41	0,2-0,4	0,4	50	4,0- 7,3	6,1	57	1,4- 5,1	4,5	77	0,62	0,16	0 11
Peluschke	—	16,5	— —	4,2	69	66	— —	0,6	66	— —	5,1	55	— —	5,0	50	1,2	—	—
Platterbse (L. silv.) v. d. Bl.	19,0-36,4	17,0	4,2-,91	5,1	74	71	0,4-1,2	0,4	50	5,0-13,7	5,6	66	3,9- 9,9	4,9	49	1,7	—	—
Vogelwicke	— —	25,0	—	6,0	72	65	— —	0,7	57	— —	11,6	66	— —	5,0	50	—	—	—
Wicklinse	— —	16,2	— —	3,9	75	69	— —	0,5	60	— —	6,7	59	— —	3,4	59	1,7	—	—
d) Sonstige Futterpflanzen.																		
Ackerspörgel	10,2-24,6	20,0	0,9-4,3	2,3	65	73	0,4-1,1	0,7	13	4,3-10,8	9,7	66	3,5- 8,6	5,3	62	1,35	0,26	0,2
Buchweizen	12,5-17,5	15,0	1,5-3,2	2,4	63	73	0,5-0,8	0,6	66	5,1- 7,4	6,5	63	4,2- 4,4	4,1	61	1,24	0,5	0,08
„ Ende d. Blüte		26,0		1,8	55	80		0,7	43		15,3	56		6,2	50			
Futterdistel, ganz jung	— —	13,3	1,5-2,9	2,9	76	86	0,4-1,2	0,9	66	6,1- 7,8	6,1	82	— —	1,4	71	—	—	—
Heidekraut	42,2-54,9	45,2	2,8 4,5	3,7	51	84	2,0-7,8	3,0	33	8,8-23,4	15,1	60	10,4-29,0	19,7	33	2,9	—	—
Raps, Winter-	13,0-15,0	14,1	2,7-3,1	2,8	71	70	0,6-0,8	0,8	63	3,5- 3,9	5,7	68	3,6-15,0	3,5	54	1,05	0,23	0,12
Senf	12,6-18,9	17,0	1,6-3,9	2,5	68	71	0,2-0,6	0,5	60	3,0- 7,9	7,2	65	3,0- 7,0	5,4	50	1,02	0,25	0,05
Stechginster (Ulex)	55,6-61,0	50,0	4,4-6,0	5,2	42	77	0,6-2,0	1,2	42	8,6-21,8	17,1	60	17,9-28,5	24,0	40	2,8	—	—
Symphytum (Beinwell)	8,3-15,0	12,3	1,9-5,6	3,0	60	61	0,2-0,5	0,4	75	2,4- 6,2	5,0	80	0,9- 2,6	1,7	18	2,0	—	—
Wasserpest	— —	12,0	2,1-2,4	2,2	64	86	— —	0,3	33	4,9- 5,3	5,1	69	— —	2,0	50	2,4	0,76	0,28

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse		Rohprotein				Rohfett			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser			Asche		
	Gehalt		Gehalt				Gehalt			Gehalt			Gehalt					
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Dem verdaulichen Teil sind im Mittel Reinprotein	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
e) Kraut. Blätter.																		
Futterkohl	5,5-20,2	14,3	0,9-4,7	2,5	72	66	0,3 -1,0	0,7	57	1,5-12,9	7,1	80	0,5-5,6	2,4	71	1,6	—	—
Kartoffelkraut, Okt.	— —	22,0	— —	2,3	43	60	— —	1,0	30	— —	9,7	62	— —	6,0	39	2,05	0,64	0,16
„ Juli, Aug.	— —	15,0	— —	3,6	58	66	— —	0,7	28	— —	6,2	61	— —	3,0	47	1,40	0,50	0,15
Kohlrabiblätter	10,0-15,7	14,3	1,5-5,9	3,0	70	66	0,08-1,0	0,5	40	4,3- 9,8	7,3	82	0,8-2,0	1,7	65	1,6	—	—
Kohlrübenblätter	— —	11,6	— —	2,1	71	66	— —	0,5	60	— —	5,2	79	— —	1,6	62	1,96	0,65	0,20
Mohrrübenblätter	17,8-23,5	18,0	3,2-3,8	3,3	66	73	0,6 -1,0	0,9	55	7,0-12 9	7,2	73	3,0-3,4	3,0	57	2,05	0,79	0,10
Runkelrübenblätter	7,4 22.4	11,0	1,0-3,2	2,4	66	56	0,1 -1,2	0,4	50	2,1- 8,6	4 6	74	0,7-2,6	1,8	62	1,3	0,16	0,08
Strunkkraut	10,4 18,0	12,4	1,1-2,3	2,3	74	71	0,1 -0,8	0,2	50	6,2-12,1	6,8	73	1,3-2,8	2,0	65	—	—	—
Topinamburkraut	20,0-44,7	32,	2,5-3,4	3,4	59	85	0,16-1,0	1,0	60	9,8-25,8	17,5	75	1,0-8,0	5,4	41	1,45	0,50	0,07
Weißkraut	7,5-13,8	10,0	1,2-2,3	1,9	74	64	0,08 0,5	0,2	50	3,85-6,0	4,9	79	0,8-4,5	1,8	55	1,56	0,28	0,14
Zuckerrübenblätter	7,4-22,4	12,0	1,0-3,2	2,6	65	76	0,1 -1,2	0,4	50	2,1- 8,6	4,4	77	0,7-2,6	2,2	55	1,6	0,15	0,09
f) Baumlaub u. Reisig																		
Birkenlaub (Aug.)	— —	45,0	— —	7,9	61	60	— —	3,9	64		24,7	66		6,9	53	1,6	—	—
Buchenlaub	— —	43,0	— —	6,9	33	69	— —	1,5	40	— —	21,7	53	— —	9,8	36	2,16	0,63	0,18
Hopfenlaub und Stengel	— —	31,0	— —	4,7	64	73	— —	1,3	69	— —	14,7	64	— —	9,2	41	1,1	—	—
Pappellaub (Okt.)	— —	45,0	— —	5,8	55	75	— —	4,6	65	— —	21,3	66	— —	9,3	33	—	—	—
Reisig im Winter	— —	75,0	— —	4,6	15	86	— —	1,9	16	—	40,3	39	— —	26,7	15	1,5	—	—
„ „ Frühling	— —	70,0	— —	2,6	12	66	— —	1,4	14	— —	36,2	30	— —	28,2	10	1,6	—	—
„ mit Laub (Pappel)	— —	76,4	— —	6,0	38	87	— —	2,6	42	— —	34,4	51	— —	30,4	27	3,0	—	—
II. Dürrheu.																		
a) Wiesenheu.																		
Best. Gräs. u. Legum., sehr jung		84,0		15,0	77	61		3,5	63		38,0	72		20,0	66			
„ „ „ „ reif		85,0		12,0	63	66		2,3	57		39,5	66		24,0	58			
„ „ „ „ alt	78,3-92,9	86,0	5,8-19,4	8,5	52	77	1,2 -5,6	2,0	50	22,6-50,7	39,0	62	16,7-41,5	30,3	50	6,98	0,95	0,43
Gute Gräser, sehr jung		84,0		13,0	72	65		3,0	57		40,0	71		20,8	67			
„ „ reif		85,0		10,0	60	73		2,0	50		42,0	65		26,0	56			
„ „ alt		86,0		7,0	50	80		1,7	47		38,3	54		34,0	52			

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt Schwankungen	Trockenmasse Gehalt Mittel	Rohprotein Gehalt Schwankungen	Rohprotein Gehalt Mittel	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß	Rohfett Gehalt Schwankungen	Rohfett Gehalt Mittel	Rohfett Davon im Mittel verdaulich	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich	Rohfaser Gehalt Schwankungen	Rohfaser Gehalt Mittel	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich	Asche Gesamtasche	Asche Kalk	Asche Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Gräs. u. Kräut. II. Qual., j. jung		84,0		12,0	68	63		2,8	57		41,2	59		21,0	66	6,98	0,95	0,43
" " " " " reif		85,0		9,5	58	71		2,0	50		42,0	62		26,0	57			
" " " " " alt		86,0		7,0	49	79		1,7	41		38,0	52		34,3	50			
Viel Scheingräs. u. Gräs. III. Qual., sehr jung	78,3–92,9	84,0	5,9–19,4	11,0	63	70	1,2–5,6	2,5	52	22,6–50,7	38,0	59	16,7–41,5	25,5	60			
" " " " reif		85,0		9,2	54	72		2,0	45		40,0	60		28,0	60	5,45	0,54	0,23
" " " " alt		86,0		6,0	43	81		1,5	33		38,0	50		35,5	44			
b) Gräser.																		
Alpenheu	—	85,7	10,3–15,8	13,5	68	86	3,2–5,1	3,9	59	34,2–46,6	39,4	68	16,7–25,1	22,7	61	2,97	0,71	0,27
Grummet	70,8–88,2	85,7	8,4–18,5	11,7	63	76	2,3–6,8	3,1	45	33,8–49,7	42,3	69	16,8–30,7	22,0	50	7,60	0,7	0,59
Moorwiesenheu	—	89,0	—	9,2	55	74	—	2,4	54	—	44,2	61	—	26,7	59	5,13	—	0,38
Salzwiesenheu	—	88,3	—	8,1	53	77	—	2,7	52	—	41,7	59	—	28,4	58	6,55	0,85	0,47
Saures Wiesenheu	86,4–88,7	87,0	6,8–8,4	7,6	45	71	4,4–4,9	4,6	33	26,6–41,9	35,7	59	24,0–41,5	32,8	45	3,72	0,04	0,14
Waldgrasheu	—	85,0	—	8,7	58	64	—	2,1	52	—	43,2	64	—	26,0	59	5,0	—	—
Futterrogen im Schossen	85,7–90,5	87,3	9,8–10,4	10,1	63	73	2,8–2,9	2,8	46	30,1–44,5	39,0	56	23,1–40,3	30,0	63	5,9	0,34	0,56
Glanzgras	—	87,3	—	5,5	60	79	—	1,2	50	—	36,4	59	—	38,0	50	—	—	—
Hafer, blühend	—	88,5	—	7,5	51	61	—	2,4	38	—	42,4	57	—	30,1	48	3,1	—	—
Hirse	83,5–93,8	86,0	5,9–7,5	7,5	60	66	1,5–1,9	1,5	53	39,4–52,3	42,5	54	28,0–29,9	28,5	62	—	—	—
Mohar	83,7–94,0	86,6	6,4–11,6	10,8	57	67	2,0–2,4	2,2	41	35,3–44,9	38,5	61	24,8–34,5	29,4	60	5,7	—	—
Raigras, engl.	—	85,7	8,0–10,2	10,2	50	61	2,1–2,7	2,5	32	33,3–36,3	36,3	55	32,2–37,1	30,2	51	5,82	0,43	0,62
" franz.	85,7–87,1	86,9	8,6–12,2	11,2	50	61	1,0–2,7	2,3	30	30,8–34,0	32,5	54	29,4–40,1	30,1	53	9,9	—	—
" ital.	85,7–87,5	85,7	8,1–13,2	11,2	54	69	2,8–3,3	3,2	44	40,0–49,6	40,6	65	16,9–29,0	22,9	65	7,8	—	—
Süßgräser, mittel	—	85,7	5,2–14,8	9,5	56	72	1,7–3,2	2,6	42	32,6–48,6	39,1	60	16,9–34,0	28,7	60	7,8	—	—
Sauergräser, Carex	—	86,0	—	9,1	49	80	—	2,1	43	—	45,9	50	—	25,2	48	—	—	—
" Equisetum	—	86,0	—	14,9	59	83	—	1,7	53	—	43,3	49	—	14,7	40	—	—	—
" Juncus	—	86,0	—	11,8	51	80	—	1,8	39	—	44,3	49	—	23,1	47	—	—	—
" Scirpus	—	86,0	—	9,2	51	79	—	1,9	42	—	50,7	47	—	22,0	45	—	—	—
Schafschwingel	—	85,8	—	10,4	50	63	—	2,9	38	—	34,6	52	—	33,2	48	—	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt Schwankungen %	Trockenmasse Gehalt Mittel %	Rohprotein Gehalt Schwankungen %	Rohprotein Gehalt Mittel %	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich %	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel N-freie %	Rohfett Gehalt Schwankungen %	Rohfett Gehalt Mittel %	Rohfett Davon im Mittel verdaulich %	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen %	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel %	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich %	Rohfaser Gehalt Schwankungen %	Rohfaser Gehalt Mittel %	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich %	Asche Gesamtasche %	Asche Kalk %	Asche Phosphorsäure %
Timotheegras	86,7–93,4	87,0	4,4–15,2	7,0	51	72	1,8–3,4	2,2	50	45,6–53,3	46,0	64	22,7–35,4	27,3	57	5,2	.	..
Trespe, Schradersche	83,7–85,7	85,7	7,7–24,0	9,7	55	63	2,1–3,3	2,2	41	21,0–42,9	41,6	62	19,3–24,3	22,8	58	—	—	—
c) Klee und kleeartige Pflanzen.																		
Bokhara-(Stein-)klee, jung	86,7–88,0	86,0	13,6–19,9	16,5	50	36	2,7–3,0	2,8	57	24,0–28,5	27,4	66	24,7–37,0	31,0	44	8,0	—	—
Esparsette, Auf. der Bl.	83,3–88,2	84,2	12,8–17,1	15,4	71	72		3,2	66	34,2–34,7	34,0	75	27,1–30,9	24,9	42	4,58	1,68	0,46
„ in der Bl.		84,8		13,3	70	78		2,5	64		34,5	73		28,5	36			
Hopfenklee, Med. lup.	83,3–89,5	83,3	11,3–21,1	14,6	63	78	3,2–3,4	3,3	61	28,1–36,4	33,2	70	22,7–28,0	26,2	50	5,37	1,49	0,44
Horn- (Schoten-)klee	— —	87,5	13,5–17,8	15,0	55	75	3,6–4,3	3,5	51	30,5–41,7	38,2	63	22,5–27,9	25,5	50	7,7	—	—
Inkarnatklee	82,8–91,0	83,3	8,6–14,0	12,2	51	58	1,3–4,1	3,0	47	27,4–45,8	34,6	66	23,3–33,8	26,0	46	5,07	1,60	0,36
Luzerne, Auf. der Blüte	80,8–96,7	83,5	7,7–19,7	16,0	77	68	1,4–4,9	2,5	48	27,0–42,5	31,6	70	19,3–40,6	26,6	42	6,3	2,52	0,65
„ in der Blüte		84,3		14,4	69	64		2,5	40		31,3	67		29,0	43			
Rotklee, vor der Blüte	78,5–87,1	84,0	7,6–18,3	15,5	72	66	1,4–5,1	3,0	63	20,0–48,1	36,0	69	18,8–48,1	22,0	53	6,30	2,07	0,69
„ in „ „		84,0		12,5	65	68		2,5	56		38,0	70		25,0	47	5,40	2,01	0,56
„ Ende der Blüte		85,0		10,0	54	80		2,0	50		38,0	66		30,5	40	4,65	1,58	0,44
Sandluzerne, Auf. d. Blüte	— —	83,3	— —	15,2	77	70	— —	3,0	40	— —	28,9	69	— —	30,1	40	6,1	—	—
Schwedischer Klee	83,3–85,6	84,0	9,1–24,9	15,0	57	69	2,3–3,7	3,3	54	21,0–42,5	32,7	69	16,6–48,8	27,0	46	4,00	1,36	0,41
Serradella in der Blüte	83,3–87,4	84,0	11,1–20,6	15,2	70	79	1,5–4,8	3,1	81	25,7–42,1	33,1	60	17,5–33,9	25,6	45	5,40	1,82	0,91
Weißklee	78,4–90,2	83,5	7,7–17,0	14,5	56	69	1,4–3,7	3,5	57	30,8–41,3	33,9	70	18,8–25,6	25,6	48	6,11	1,84	0,78
Wundklee, Auf. der Blüte	86,3–89,5	83,5	7,2–13,8	11,0	58	75	1,2–3,3	2,5	56	32,5–43,9	36,0	64	17,0–36,4	27,5	50	5,32	2,77	0,47
„ in der Blüte		84,0		10,0	60	80		2,2	50		38,0	65		28,2	46			
d) Hülsenfrüchte.																		
Erbsen, Auf. der Blüte	— —	84,0	— —	20,0	75	74	— —	2,8	61	— —	30,6	70	— —	23,3	55	5,95	1,56	0,68
„ in „ „	— —	83,3	— —	14,8	66	62	— —	2,6	61	— —	34,2	60	— —	25,2	50			
Futterwicke, Auf. d. Blüte	83,2–85,7	83,8	13,6–20,4	19,5	77	70	2,1–3,1	2,6	61	25,0–34,1	28,9	65	20,8–29,5	23,5	54	4,55	1,63	0,62
„ in der Blüte		83,3		17,0	65	64		2,4	58		29,5	60		26,1	49			
Hainwicke, Auf. der Blüte	84,5–87,0	86,0	21,0–22,3	21,9	70	65	2,8–2,9	2,9	59	27,5–36,6	35,6	66	20,2–24,8	20,2	54	7,0	—	—
„ in der Blüte		84,0		21,4	71	67		2,8	65		34,2	66		20,8	53			
Lupinen, Auf. der Blüte	74,1–90,9	84,0	6,0–23,5	18,5	74	62	1,1–3,8	2,3	52	28,1–34,9	31,6	62	23,0–48,2	26,5	73	3,42	0,88	0,58
„ halb abgebl.		84,0		15,3	67	56		2,1	48		33,1	60		29,0	65			

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen	Trockenmasse		Rohprotein				Rohfett			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser			Asche		
	Gehalt		Gehalt				Gehalt			Gehalt			Gehalt					
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Weinbeweik	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Platterbse (Lath. silv.	82,0–93,7	84,0	13,7–27,2	20,0	71	86	1,5–5,3	3,5	69	24,2–35,7	28,8	65	17,2–35,6	26,0	50	3,1	—	—
Sandwicke	— —	86,0	— —	23,0	79	70		2,5	60	— —	25,5	65	— —	27,5	48	3,90	1,81	0,97
Vogelwicke, Anf. d. Blüte	84,4–87,5	84,4	15,6–23,1	23,1	70	67	1,2–2,7	1,2	42	25,4–37,5	37,4	75	16,4–30,5	16,4	64	3,3	—	—
Vogelwicke		83,5		17,3	70	67		2,0	65		34,6	73		25,3	52			
Wickhafer	81,1–90,0	83,3	10,2–16,1	12,6	60	72	1,0–3,8	2,3	48	28,4–40,4	33,2	59	19,6–36,2	28,0	55	7,7	—	—
Widlinse	— —	84,0	— —	20,3	70	53	—	2,4	63	— —	35,0	80	— —	17,5	50	—	—	—
Zaunwicke	— —	84,0	— —	19,2	76	68	— —	2,4	63	— —	28,9	70	— —	27,5	51	6,0	—	—
e) Sonstige Futterpfl.																		
Ackerspörgel	83,3–94,6	83,3	7,8–14,8	12,0	63	79	1,7–5,8	3,0	60	26,0–44,2	36,8	65	20,2–35,1	22,0	60	5,63	1,08	0,83
Buchweizen	— —	87,0	— —	10,5	62	69	— —	1,7	53	— —	38,1	55	— —	30,1	56	3,91	2,79	0,42
Raps	— —	94,0	— —	15,5	63	68	—	5,5	53	— —	33,0	71	— —	20,0	55	4,80	1,50	0,76
Senf, weißer	82,3–84,9	84,0	7,8–14,3	11,2	61	67	1,0–3,0	2,5	56	47,0–40,0	36,6	64	20,1–28,0	26,2	52	7,5	—	—
Stechginster	— —	85,0	— —	9,0	40	75	— —	2,0	45	— —	28,7	60	— —	41,8	40	3,5		
Symphyt. (Beinw. v. d. Bl.	—	75,0	—	20,7	58	63	— —	2,7	56	— —	35,1	85	— —	11,5	18	14,1	2,50	1,08
Wasserpest	— —	93,0	— —	15,3	59	83	— —	1,9	37	— —	35,5	69	— —	19,9	33	16,6	5,23	1,60
f) Kraut, Blätter.																		
Brennessel (Urt. dioica)	— —	88,6	— —	18,3	70	72	— —	7,7	67	— —	38,0	79	— —	10,6	56	12,0	3,39	0,94
Kartoffelkraut	85,0–95,3	90,0	5,7–12,9	9,4	40	60	1,2–3,6	2,4	25	33,0–38,6	38,6	60	22,7–36,6	28,0	37	11,6	—	—
Rebenlaub (Herbst)	— —	88,0	— —	11,4	59	61	— —	5,7	59	— —	52,9	65	— —	8,0	38	10,0	—	—
Topinamburkraut	87,5–93,3	87,5	11,8–14,4	14,4	60	84	0,7–3,5	3,5	50	42,9–69,3	42,9	75	4,7–14,9	14,9	59	10,3	—	—
Zuckerrübenblätter u. -Köpfe	— —	86,0	— —	9,1	73	76	— —	0,8	50	— —	34,8	80	— —	11,1	70	30,2	—	—
g) Baumlaub u. Reisig.																		
Birkenlaub (Juli)	— —	88,0	— —	15,6	57	72	— —	1,6	38	— —	42,1	66	— —	20,0	35	—	—	—
Buchenlaub (Juli)	— —	88,0	— —	15,6	56	71	— —	1,7	35	— —	42,8	66	— —	20,0	35	—	—	—
Hopfenlaub mit Stengel	— —	89,1	— —	12,5	64	75	— —	3,5	71	— —	38,1	71	— —	24,5	31	10,8	—	—
Pappellaub (Okt.)	— —	84,0	— —	10,8	55	57	— —	3,7	79	— —	39,6	69	— —	17,4	32	7,5	—	—
Reisig von Buche	— —	89,3	— —	4,5	27	17	— —	1,6	13	— —	42,7	16	— —	38,5	70	2,6	—	—
„ „ Akazie	— —	93,0	— —	7,9	54	78	— —	1,7	35	— —	48,3	49	— —	31,5	21	3,6	—	—
Ulmenlaub	— —	88,0	— —	15,9	73	74	— —	2,9	25	— —	19,9	81	— —	8,6	57	10,3	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse		Rohprotein			Rohfett			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser			Asche		
	Gehalt		Gehalt		Davon im Mittel verdaulich	Gehalt		Davon im Mittel verdaulich	Gehalt		Davon im Mittel verdaulich	Gehalt		Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kali	Phosphorsäure
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel		Schwankungen	Mittel		Schwankungen	Mittel		Schwankungen	Mittel				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
III. Braunheu.																	
Gute Gräser, hell		85,0		10,1	68		2,2	69		38,0	54		28,7	59	7,3		
„ „ schwarz		84,0		13,4	76		3,1	64		27,0	50		33,2	57	7,3		
Esparsette		89,0		17,3	66		4,2	68		30,2	51		31,0	42	6,3		
Luzerne		80,0		12,9	70		3,1	61		33,8	55		21,4	45	8,8		
Mais		70,0		5,7	47		1,6	42		43,3	54		21,8	59	6,6		
Rotklee, heu		84,0		13,6	61		2,4	55		35,0	56		26,6	46	4,6		
„ schwarz		85,0		17,0	22		2,6	54		30,0	33		27,6	47			
IV. Silofutter, Preßheu.																	
a) Silofutter.																	
Esparsette, sauer, hell		16,7		3,4	50		0,7	39		6,1	59		5,9	41	1,2		
„ „ dunkler		17,3		3,8	34		1,1	38		6,2	56		5,1	37			
Futterroggen, sauer		13,1		1,6	57		0,5	55		6,7	50		4,4	59	0,9		
Gräser, gute, sauer	13,0–35,5	22,5	2,0–4,1	2,6	65	0,7–2,4	1,1	53	6,4–11,2	9,2	59	4,9–10,4	7,1	59	2,0		
Hafer, geschoßt, sauer	—	23,7	—	1,9	58	—	1,8	59	—	10,7	55	—	8,5	60	1,8		
Grünmais, sauer	10,1–42,4	17,7	0,5–2,8	1,4	57	0,1–1,9	0,8	55	3,8–17,6	8,6	57	2,1–9,6	5,5	60	1,4		
Kartoffelkraut, sauer		23,4	—	2,9	41		2,6	54	—	7,5	59	—	4,7	58	3,6		
Lupinen, sauer	15,6–20,1	16,1	—	3,1	71	0,8–2,1	2,1	62	4,4–6,5	4,4	61	4,0–6,8	6,3	64	1,9		
Luzerne, sauer	—	17,1	—	3,8	74	—	1,5	64	—	4,7	70	—	5,0	60	2,1		
Rotklee, sauer, hell	20,1–24,6	20,5	3,3–4,6	4,2	66	0,4–2,2	2,2	65	2,8–10,6	6,4	66	5,8–7,3	6,9	69	2,5		
Rotklee, süß, dunkler		19,0		3,8	64		2,0	61		5,0	60		6,0	69			
Runkelrübenblätter, sauer	20,0–32,6	21,2	0,9–4,3	3,0	66	0,6–1,9	1,1	64	5,8–13,0	6,6	63	1,2–4,3	3,0	57	5,0		
Schwedischer Klee, sauer	—	24,6	—	3,3	61	—	1,8	63	—	10,6	57	—	6,7	49	—		
Serradella, sauer	—	21,7	—	3,9	66	—	1,9	56	—	9,2	71	—	5,8	60	—		
Topinamburkraut, sauer	—	22,3	—	2,3	52	—	0,5	104	—	10,1	90	—	6,0	50	—		
b) Preßheu.																	
Buchweizen, hell, säuerlich	—	29,7	—	2,4	63	—	0,8	53	—	16,5	63	—	7,8	50	2,2		
Gras, hell, säuerlich	29,5–32,0	32,4	3,1–3,8	3,8	50	1,5–2,7	2,7	51	12,8–18,5	12,4	58	9,6–9,9	9,9	60	2,7		

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen	Trockenmasse Gehalt Schwankungen	Trockenmasse Gehalt Mittel	Rohprotein Gehalt Schwankungen	Rohprotein Gehalt Mittel	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich %	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß %	Rohfett Gehalt Schwankungen	Rohfett Gehalt Mittel	Rohfett Davon im Mittel verdaulich %	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich %	Rohfaser Gehalt Schwankungen	Rohfaser Gehalt Mittel	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich %	Asche Gesamtasche	Asche Kalk	Asche Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Lupinen, hell, säuerlich	— —	19,7	— —	2,9	62	39	— —	1,0	60	— —	4,9	59	— —	9,5	35	1,4	—	—
Luzerne, hell, säuerlich	— —	24,7	— —	5,4	74	50	— —	2,2	64	— —	6,1	69	— —	7,4	40	3,5	—	—
Mais, hell, säuerlich	— —	19,3	— —	2,0	55	36	— —	1,5	67	— —	7,5	64	— —	7,0	55	1,7	—	—
Rotklee, hell, säuerlich	— —	30,0	— —	5,6	70	51	— —	2,0	65	— —	11,6	67	— —	8,5	45		—	—
„ hell, süß	— —	30,0	— —	5,5	58	78	— —	2,0	65	— —	11,1	67	— —	9,1	45	2,3	—	—
„ braun	— —	33,0	— —	5,0	50	80	— —	2,2	68	— —	10,5	65	— —	11,9	42		—	—
„ tief dunkel	— —	35,0	— —	6,4	81	80	— —	2,3	65	— —	11,2	60	— —	12,6	42		—	—
Seradella, hell, säuerlich	— —	34,7	— —	7,0	64	44	— —	1,5	60	— —	13,5	70	— —	10,4	60	2,3	—	—
Waldplatterbse	— —	35,0	— —	10,3	19	50	— —	2,5	20	— —	10,1	40	— —	8,9	34	3,2	—	—
Wickhafer	— —	18,7	— —	3,4	59	40	— —	0,8	63	— —	6,6	60	— —	5,5	55	2,4	—	—
V. Stroh.																		
a) Halmfrüchte.																		
Hafer	78,8–89,7	85,6	1,3–7,2	3,5	34	92	0,4–5,1	1,8	33	24,9–51,7	37,3	45	26,2–50,2	38,1	57	4,33	0,43	0,15
Hirse	— —	85,0	— —	4,6	30	85	— —	2,5	36	— —	35,5	39	— —	35,0	55	3,3	—	—
Mais	85,0–86,0	85,6	3,0–5,7	3,0	37	91	— —	1,0	30	37,7–47,1	36,7	45	29,5–40,0	40,0	60	4,53	0,49	0,30
Reis	88,7–89,7	85,6	6,1–7,0	5,6	45	92	1,9–2,7	2,0	45	28,8–36,2	28,8	35	34,7–36,4	36,4	57	10,3	—	—
Sommergerste	81,1–89,1	85,7	1,3–5,4	3,5	37	92	1,1–2,5	1,4	37	18,2–47,0	36,7	51	25,0–42,4	40,0	55	4,80	0,33	0,18
„ mit Klee	84,4–90,3	85,7	6,0–9,1	6,5	50	78	1,7–2,3	2,0	50	28,3–34,7	32,5	50	37,0–39,7	38,0	58			
Sommerhalmstroh, mittel	— —	85,7	— —	3,8	37	93	— —	1,7	35	— —	36,4	49	— —	39,7	57	4,1	—	—
„ sehr gut	— —	85,7	— —	6,9	36	92	— —	2,5	32	— —	32,9	51	— —	36,7	55	6,5	—	—
Winterdinkel	— —	85,7	2,0–2,5	2,5	28	100	1,4–1,5	1,4	28	28,7–31,8	31,8	30	45,0–48,0	45,0	50	5,8	0,29	0,16
Wintergerste	— —	85,7	— —	3,3	24	100	— —	1,4	28	— —	32,5	30	— —	43,0	50	5,6	—	—
Winterroggen	81,4–89,7	85,7	1,5–4,6	3,0	27	100	1,1–2,5	1,3	31	23,4–44,5	33,3	37	30,1–54,9	44,0	55	4,00	0,31	0,28
Winterweizen	74,0–91,9	85,7	1,26–6,5	3,0	27	100	0,6–2,0	1,2	33	26,7–50,8	36,9	37	20,8–52,6	40,0	55	4,85	0,27	0,20
Winterhalmstroh, mittel	— —	85,7	— —	3,0	27	100	— —	1,3	31	— —	34,6	37	— —	42,0	55	4,7	—	—
„ sehr gut	— —	85,7	— —	4,5	27	92	— —	1,4	28	— —	36,7	37	— —	37,8	55	6,4	—	—
b) Hülsenfrüchte.																		
Ackerbohnen	78,0–85,8	82,0	3,3–16,4	9,2	51	83	0,7–2,2	1,0	50	16,9–34,0	32,2	61	25,8–41,7	35,0	42	4,49	1,20	0,29
Erbsen	82,6–88,1	86,2	4,8–12,6	8,8	49	81	1,0–3,3	1,5	53	22,8–40,5	33,8	54	27,6–51,8	35,7	39	3,80	1,59	0,35
Futterwicken	83,3–87,5	84,0	6,2–12,5	7,5	45	77	1,0–2,3	1,3	46	18,3–38,4	28,9	52	26,0–53,1	41,0	40	4,41	1,56	0,27
Gartenbohnen	— —	85,0	— —	8,0	47	82	— —	1,3	54	— —	39,0	47	— —	29,2	40	4,02	1,11	0,39

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt		Rohprotein Gehalt				Rohfett Gehalt			Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt			Rohfaser Gehalt			Asche		
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Hülsenfruchtstroh, mittel	— —	84,0	— —	8,1	52	88	— —	1,0	50	— —	32,4	56	— —	38,0	41	4,5	—	—
„ sehr gut	— —	84,0	— —	10,2	49	80	— —	1,3	46	— —	33,2	61	— —	34,2	44	5,1	—	—
Linsen	84,0–85,7	84,0	13,8–14,0	14,0	49	68	1,7–2,0	2,0	60	26,6–32,1	27,9	60	32,3–36,6	33,6	41	3,7	—	—
Lupinen	84,0–89,7	81,0	4,3–6,2	5,9	37	73	1,1–1,5	1,1	27	33,2–35,6	31,1	66	41,8–43,5	41,8	50	4,26	0,97	0,25
Platterbse (Lath. silv.)	85,0–86,0	86,0	11,5–13,2	12,0	50	66	2,0–2,9	2,9	52	30,3–40,8	33,6	54	26,4–33,2	32,7	40	4,4	—	—
Sanderbse	— —	84,5	— —	7,0	46	75	— —	1,4	50	— —	31,2	54	— —	11,0	40	—	—	—
Sandwicken	— —	88,0	— —	6,8	44	77	— —	1,2	50	— —	33,2	54	— —	40,1	40	4,1	—	—
Sojabohne	85,0–90,8	85,0	6,1–9,4	6,7	51	76	1,8–3,2	2,5	60	36,0–46,6	38,6	65	21,6–29,5	27,0	39	3,27	1,46	0,31
c) Sonstige Pflanzen.																		
Buchweizen	84,5–90,3	84,0	3,1–5,5	4,5	49	77	1,3–1,6	1,2	42	29,8–37,1	34,3	49	35,3–51,8	38,0	44	5,17	0,95	0,61
Mohn	— —	84,0	— —	6,5	35	74	— —	1,4	50	— —	35,6	57	— —	31,5	45	4,86	1,47	0,16
Raps	78,5–87,8	84,0	2,5–4,6	3,5	40	85	1,0–5,7	1,3	50	31,3–36,0	39,0	54	37,5–40,9	36,1	40	4,13	1,17	0,25
Samenklee	84,0–85,0	84,0	9,0–9,1	9,1	44	81	— —	2,0	50	20,0–25,0	23,5	51	12,0–18,0	43,5	38	—	—	—
VI. Spreu und Hülsen.																		
a) Halm- und Hülsenfrüchte.																		
Darrhülsen	— —	94,3	— —	3,9	39	73	— —	0,9	50	— —	55,7	60	— —	25,8	50	8,0	—	—
Dinkel	— —	85,7	2,9–3,5	3,5	31	73	— —	1,3	31	31,5–32,6	32,6	42	40,0–41,5	40,0	50	8,14	0,2	0,59
Hafer	81,3–89,0	86,0	1,9–8,5	4,5	38	71	1,2–4,9	2,1	50	28,2–50,5	38,8	49	16,7–40,7	30,3	44	7,12	0,4	0,13
Hirseschalen	— —	88,0	— —	4,8	40	74	— —	2,2	45	— —	29,0	50	— —	40,8	39	11,2	—	—
Gerste	85,7–86,1	85,7	2,7–3,5	3,0	40	75	— —	1,5	40	38,2–39,0	38,2	48	29,7–31,3	30,0	55	11,86	1,25	0,21
Grünkernspreu	— —	90,2	— —	2,3	39	55	— —	1,5	40	— —	50,6	50	— —	29,2	50	—	—	—
Maiskolben entkörnt	85,6–88,5	86,9	1,2–4,3	3,5	16	75	0,1–0,7	1,0	40	36,4–47,6	41,2	56	35,1–43,8	38,9	50	0,45	0,02	0,02
Reisschalen	— —	90,0	— —	3,7	11	25	— —	1,4	64	— —	32,3	35	— —	38,1	1	14,5	—	—
Roggen	81,8–87,8	85,7	3,5–3,7	4,0	32	70	1,2–1,8	1,4	28	28,0–31,5	30,5	30	41,5–46,6	41,8	37	8,27	0,35	0,56
Weizen	80,0–91,5	85,7	3,3–7,4	4,5	31	71	0,9–1,8	1,6	41	31,2–53,9	37,0	29	20,3–41,0	32,6	37	9,20	0,17	0,40
b) Hülsenfrüchte.																		
Bohnen	82,0–87,5	85,0	10,0–11,3	10,5	49	80	1,0–2,0	2,0	60	27,5–34,0	33,5	63	33,0–37,5	33,0	43	5,47	0,68	0,27
Erbsen	85,0–87,8	86,0	7,2–15,8	9,7	49	79	1,0–4,7	1,5	60	30,0–36,9	33,9	59	22,4–41,5	35,1	43	5,9	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse		Rohprotein				Rohfett			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser			Asche		
	Gehalt		Gehalt				Gehalt			Gehalt			Gehalt					
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reinnährstoff	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Asche
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Linsenschalen	— —	86,0	— —	21,2	55	84	— —	2,1	62	— —	35,3	60	— —	18,9	50	7,0	—	—
Lupinen	85,0–89,9	85,3	2,5–8,0	6,0	37	68	0,6–2,5	1,0	40	32,8–19,8	40,2	63	28,8–45,2	32,5	49	5,9	—	—
Sojabohne	86,0–90,5	86,0	4,6–7,8	5,1	43	73	1,3–1,7	1,3	61	41,9–14,6	42,5	73	29,0–30,5	29,0	51	8,1	—	—
Wicken	84,9–87,5	85,0	7,2–15,7	9,5	50	79	1,0–2,4	2,0	60	20,5–42,3	33,5	90	22,7–49,6	31,5	43	8,3	—	—
c) Sonstige Pflanzen.																		
Buchweizen	— —	86,8	— —	4,6	46	76	— —	1,1	55	— —	35,3	42	— —	43,5	30	2,2	—	—
Erdnußschalen	— —	89,4	— —	7,1	35	76	— —	3,2	44	— —	15,3	40	— —	60,8	30	3,00	0,81	0,17
Lein	— —	88,4	— —	3,5	49	82	— —	3,4	50	— —	35,0	50	— —	40,7	40	5,39	1,56	0,45
Leindotter	— —	88,8	— —	2,7	48	85	— —	1,1	45	— —	32,6	52	— —	45,2	40	4,33	1,60	0,15
Raps	82,0–93,5	87,1	3,0–5,4	4,0	50	85	1,5–3,1	1,6	44	34,9–18,7	35,5	50	30,9–43,6	38,4	50	7,01	3,51	0,37
VII. Wurzeln und Knollen.																		
Futterrunkeln, kleine	6,2–24,6	13,0	0,5–3,0	1,1	82	22	0,02–0,6	0,1	60	4,1–18,0	10,1	97	0,5–3,4	0,8	63	0,65	0,03	0,06
„ große		11,0		1,4	71	20		0,1	60		6,6	95		1,0	60			
Kartoffeln, mittel		25,0		2,1	76	38		0,1	80		21,0	98		0,7	57			
„ sehr wasserreich		18,0		1,7	76	40		0,1	60		14,7	100		0,6	50			
„ weniger „	15,1–33,5	21,0	0,8–4,0	1,9	74	36	0,04–0,96	0,1	70	15,7–29,4	17,5	98	0,27–2,7	0,6	50	0,95	0,03	0,12
„ wasserarm		26,0		2,1	76	31		0,2	50		21,9	98		0,7	57			
„ sehr wasserarm		32,0		2,5	76	37		0,2	60		27,2	99		1,0	50			
„ mitt., gefr. ged.	— —	29,5	— —	2,2	77	41	—	0,1	90	— —	25,2	89	— —	0,8	63	1,0	—	—
„ „ ged., gef.	— —	31,4	— —	1,6	69	27	— —	0,0	—	— —	28,0	95	— —	1,0	60	1,0	—	—
„ roh, gesäuert	—	44,7	—	2,1	66	14	— —	0,1	70	— —	40,5	92	— —	1,1	55	1,4	—	—
„ getrocknet	— —	88,0	— —	7,4	20	47	— —	0,4	—	— —	74,0	92	— —	2,3	—	3,9	—	—
Kohlrabi	8,0–15,0	11,8	1,3–2,9	2,3	87	60	0,1–0,2	0,1	60	3,5–10,8	6,9	94	0,8–1,8	1,5	53	3,9	—	—
Kohlrübe	7,8–16,2	13,0	0,6–1,9	1,3	70	33	0,1–0,2	0,1	90	5,0–10,1	9,5	94	0,5–2,5	1,1	55	0,75	0,09	0,11
„ gesäuert	—	14,4	— —	1,8	61	—	— —	0,2	85	— —	9,1	82	— —	2,2	77	0,9	—	—
Mohrrübe	10,1–20,8	15,0	0,5–2,4	1,4	71	50	0,1–0,8	0,2	65	5,9–15,5	10,8	96	0,7–3,4	1,7	60	0,82	0,09	0,11
Pastinake	11,7–20,7	15,3	1,2–1,6	1,4	86	58	0,2–0,5	0,2	55	7,2–16,4	11,6	96	1,0–8,0	1,2	50	1,0	—	—
Riesenmöhre	— —	13,0	— —	1,2	83	50	— —	0,2	50	— —	9,6	99	— —	1,2	75	0,82	0,09	0,11
Stoppelrübe	4,7–13,9	8,5	0,5–1,8	0,9	66	33	0,05–0,2	0,1	80	3,7–10,9	6,0	88	0,3–1,5	0,8	63	0,64	0,07	0,08
Topinambur	15,8–25,0	20,0	0,7–0,3	1,8	77	43	0,1–0,4	0,2	60	13,3–19,0	16,0	99	0,5–2,4	1,0	60	1,08	0,03	0,06

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt Schwankungen	Trockenmasse Gehalt Mittel	Rohprotein Gehalt Schwankungen	Rohprotein Gehalt Mittel	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reinreiweiß	Rohfett Gehalt Schwankungen	Rohfett Gehalt Mittel	Rohfett Davon im Mittel verdaulich	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich	Rohfaser Gehalt Schwankungen	Rohfaser Gehalt Mittel	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich	Asche Gesamtasche	Asche Kalk	Asche Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Turnips	— —	8,9	— —	1,1	64	30	— —	0,1	80	— —	5,3	89	— —	0,8	63	0,64	0,07	0,08
Zuckerrübe	10,2 25,0	25,0	0,6 2,8	1,3	70	33	0,03–0,3	0,1	—	10,1–21,9	21,1	95	0,6–2,0	1,5	33	0,7	0,06	0,08
VIII. Körner und Früchte.																		
a) Halmfrüchte.																		
Dari (Sorgh. tart.)	— —	88,9	— —	10,2	80	100	— —	3,1	81	— —	71,3	93	— —	1,7	47	2,4	—	—
Dinkel (Spelz)	84,7 93,0	85,2	9,1 14,4	10,0	75	100	1,1–1,7	1,5	73	52,3–62,1	53,5	67	8,0–17,0	16,5	40	3,70	0,10	0,76
„ -Kerne	84,9–87,2	85,5	11,3–15,0	13,5	90	100	1,6 2,9	2,0	85	67,2 67,5	66,8	95	1,5–2,9	1,5	53	1,50	0,06	0,65
Gerste, mittel		85,7		9,5	74	100		2,1	91		67,7	92		3,9	31			
„ vollkörnig	78,4–95,5	85,7	6,4–15,8	8,9	73	100	0,8–3,5	1,7	94	59,2–76,8	70,4	91	2,2–9,6	2,5	32	2,55	0,06	0,80
„ flachkörnig		85,7		10,5	70	100		2,6	90		63,8	92		6,0	33			
„ Futter-, kleink.		86,0		12,5	72	100		2,5	92		64,2	92		4,5	31	2,15	0,01	0,66
Hafer, mittel		86,7		10,5	79	94		4,8	83		58,0	77		10,3	25			
„ flachkörnig	79,2 93,8	86,7	6,3–18,5	12,5	76	94	2,1–10,3	5,5	82	48,0–65,7	50,7	76	4,1–20,2	14,5	23	2,65	0,10	0,70
„ sehr vollkörnig		86,7		8,5	82	94		4,0	88		62,8	77		8,5	25			
Hirse (Pan mil.	85,3–89,2	86,0	9,6–11,0	11,8	75	94	2,9–4,6	4,0	80	54,5–66,2	57,4	70	4,2–13,1	9,5	50	2,95	0,02	0,65
Mais	77,6–95,3	87,3	5,8–15,7	10,1	79	94	1,8–9,2	4,7	85	52,1–78,2	68,6	98	0,8–7,2	2,3	50	1,28	0,03	0,57
Moharhirse	86,6–88,3	87,6	9,6–13,0	10,0	76	95	3,0–4,2	4,1	66	57,4–58,6	58,6	75	10,4–11,6	11,6	50	1,7	—	—
Reis, geschält	84,7–93,7	86,0	5,4–9,8	7,7	90	90	0,1–2,3	0,4	75	72,0–81,8	75,2	95	0,1–1,1	2,2	50	0,8	—	—
Roggen, mittel		86,0		11,0	90	95		2,0	80		68,7	94		2,5	50			
„ flachkörnig	81,3 93,1	86,0	7,0–19,7	14,0	87	95	0,9–2,9	2,5	80	60,3–79,9	63,6	93	1,1–5,0	4,0	47	1,89	0,05	0,85
„ vollkörnig		86,0		9,0	90	95		1,6	75		71,9	99		1,8	44			
Weizen, mittel		85,6		12,5	90	90		2,0	80		67,1	95		2,3	50	1,78	0,05	0,80
„ Sommer-	80,1 94,7	86,0	6,9–24,2	13,2	90	90	1,0–2,7	2,0	80	60,2–77,7	66,0	95	4,4–5,5	3,0	47	1,99	0,05	0,85
„ flachkörnig		85,6		14,0	90	90		2,0	80		63,2	95		4,5	44			
„ vollkörnig		85,6		11,0	90	90		2,0	80		69,0	95		1,9	50	1,78	0,05	0,80
b) Hülsenfrüchte.																		
Ackerbohnen	81,1–92,1	85,6	17,6–32,9	25,0	88	91	0,8–3,3	1,6	87	42,5–59,5	48,9	92	3,6–12,6	6,9	72	3,10	0,15	1,21
Erbsen	77,9–93,5	85,6	17,4–28,3	22,6	89	87	0,6–3,6	1,9	74	41,9–59,4	53,0	93	2,2–10,0	5,4	65	2,75	0,11	1,00
Linsen	83,3–91,0	85,7	19,8–29,1	24,6	90	92	1,0–2,6	2,2	85	44,0–59,1	50,7	94	2,1–10,9	5,2	65	3,0	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt		Rohprotein Gehalt				Rohfett Gehalt			Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt			Rohfaser Gehalt			Asche		
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Lupine, blaue	78,0–88,0	86,0	21,7–35,9	29,5	89	89	4,6–7,2	6,2	84	20,7–46,8	36,2	86	10,2–13,9	11,2	90			
„ weiße	76,5–88,7	86,0	23,2–34,4	29,4	82	89	4,0–11,4	7,2	85	31,0–41,1	34,2	86	8,8–14,7	12,2	91	3,70	0,28	1,42
„ gelbe	80,1–90,5	86,0	27,3–49,1	36,6	90	88	1,8–7,8	4,7	89	17,8–40,8	27,2	91	7,7–18,5	14,2	100			
„ „ entbittert	— —	67,5	— —	31,7	94	98	— —	4,3	95	— —	14,4	84	— —	16,0	90	1,1	—	—
„ „ „ lufttr.	— —	86,0	— —	40,4	94	99	— —	5,7	95	— —	18,3	84	— —	20,1	91	1,4	—	—
„ schwarze	— —	83,0	— —	36,4	90	89	— —	4,7	85	— —	25,5	90	— —	13,3	100	3,70	0,28	1,42
Platterbse (Lathyr. silv.)	— —	88,4	— —	25,0	90	89	— —	1,9	84	— —	54,5	93	— —	4,1	66	—	—	—
Sandwicke	— —	84,0	— —	23,1	88	87	— —	1,5	93	— —	49,3	93	— —	7,1	66	3,0	—	—
Serradella	86,9–92,2	91,3	17,8–25,6	22,0	75	84	5,0–9,5	7,3	85	31,1–43,8	37,5	60	16,1–29,4	21,0	30	2,84	0,55	0,78
Sojabohne	— —	90,0	— —	33,4	90	91	— —	17,6	90	— —	29,2	80	— —	4,8	34	2,83	0,17	1,04
Wicken	84,2–91,0	86,6	19,8–29,1	26,1	88	87	1,2–3,1	1,8	90	44,9–57,1	48,6	90	3,0–7,2	6,6	76	2,66	0,22	0,99
c) Ölfrüchte.																		
Baumwollsamen	88,6–92,0	88,6	13,6–29,7	19,9	73	94	10,4–29,3	25,3	90	7,6–36,7	20,2	46	18,9–32,4	18,9	23	4,4	—	—
Bucheckern	— —	89,0	— —	13,4	80	94	— —	27,1	88	— —	25,5	66	— —	18,5	40	2,70	0,62	0,63
Erdnuß	— —	93,3	— —	29,0	84	94	— —	45,2	93	— —	6,2	60	— —	9,9	40	3,20	0,13	1,24
Hanfsamen	87,8–93,5	89,4	15,0–22,2	17,3	75	93	31,4–33,6	33,0	90	15,3–23,6	21,4	75	12,1–17,6	13,5	50	4,63	1,09	1,69
Leindotter	90,0–94,3	91,6	18,4–28,3	21,5	80	93	28,2–31,8	30,0	90	12,2–26,5	21,8	70	8,8–11,5	11,5	50	7,4	—	—
Leinsamen	85,8–94,5	87,7	17,0–28,7	20,5	98	95	22,4–40,6	37,0	95	17,3–28,7	19,6	63	4,2–11,4	7,2	90	3,26	0,26	1,35
Mohnsamen	85,3–94,8	88,6	15,7–23,1	18,5	85	95	23,4–55,6	40,9	94	13,7–36,1	17,1	80	4,8–6,2	5,9	54	5,15	1,82	1,62
Palmkerne	90,5–93,9	92,2	7,9–8,8	8,4	95	95	45,4–53,8	49,2	98	25,6–30,4	26,8	95	5,4–6,5	6,2	79	1,8	—	—
Rapssamen	88,3–97,0	90,4	13,7–26,2	19,5	82	93	35,0–50,0	43,7	96	12,4–28,7	15,0	80	5,3–8,3	8,2	40	3,92	0,55	1,66
Sesamsamen	92,9–95,7	94,9	16,4–22,6	19,6	87	94	35,1–56,3	41,4	92	14,2–28,8	17,1	70	2,4–11,7	9,2	45	5,5	—	—
Sonnenblumensamen	89,3–96,7	92,5	12,5–17,5	14,2	90	87	21,0–38,4	32,3	95	14,5–23,9	14,5	71	28,1–28,5	28,1	33	3,4	—	—
d) Sonstige Samen und Früchte.																		
Buchweizen	82,2–90,4	86,8	8,4–14,4	10,1	74	100	1,8–3,9	1,5	73	52,7–58,2	58,4	75	12,0–20,0	15,0	58	1,18	0,05	0,57
Eicheln, frisch	44,0–58,5	44,7	2,0–2,6	2,5	80	100	1,5–2,3	1,9	79	33,4–36,5	34,8	90	4,3–19,4	4,4	61	0,98	0,1	0,15
„ gesch. und getr.	80,0–88,6	83,0	5,0–6,3	5,1	80	100	3,6–5,1	4,0	80	64,8–72,0	67,4	90	4,6–5,9	4,5	62	2,6	—	—
Feld-Kürbis	4,6–20,3	9,1	0,1–1,8	1,3	77	100	0,01–0,8	0,4	75	2,8–12,0	5,2	90	0,5–2,1	1,7	65	1,9	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse		Rohprotein				Rohfett			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser			Asche		
	Gehalt		Gehalt				Gehalt			Gehalt			Gehalt					
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reinelweiß	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Roßkastanien, frisch	— —	50,8	4,3 6,4	4,3	79	100	1,4–1,6	1,6	81	38,9–41,3	41,3	89	2,0–2,9	2,0	60	1,20	0,14	0,27
„ „ gesch.	— —	51,0	— —	3,1	80	100	— —	2,1	81	— —	43,2	95	— —	0,8	63	1,3	—	—
„ gesch., getr.	— —	85,4	— —	7,0	71	100	— —	4,3	81	— —	68,6	92	— —	3,4	62	2,3	—	—
Runkelrübensamen	— —	86,1	— —	11,9	60	100	— —	5,3	60	— —	28,8	61	— —	33,2	35	4,53	1,02	0,75
Zuckerrübensamen	— —	87,8	10,0–12,1	10,8	60	100	4,2–7,0	4,2	60	33,2–33,6	32,5	60	— —	32,6	35	4,53	1,02	0,75
IX. Gewerbliche Produkte und Abfälle.																		
a) Mahlabfälle.																		
Buchw. Schalenkleie, grob	79,1 86,9	81,8	10,1 18,5	9,8	64	92	2,0–4,7	2,3	70	27,9 51,1	34,0	66	10,0–38,2	33,0	33	2,98	0,29	1,07
„ „ feine		88,0		15,2	74	87		4,5	75		50,0	78		11,3	33			
Dinkelkernenkleie	86,0 87,0	87,0	13,6–16,1	14,0	78	80	3,0–5,3	4,3	89	50,4 54,9	54,9	82	8,1–11,6	8,2	25	5,9	—	—
Erbsenschalen (Kleie)	86,3 87,7	87,7	7,1 8,0	8,0	70	86	1,0 2,5	2,5	80	21,6 35,5	30,5	80	41,5–53,7	43,7	50	2,9	—	—
Erbsenkleiemehl	81,6 87,7	88,1	11,0–16,4	13,9	70	90	0,7–3,8	1,4	78	33,1–50,6	40,1	80	13,6–32,3	28,6	50	3,5	—	—
Erbsenmehl	— —	88,6	23,2–23,7	23,6	60	86	2,2–3,5	3,5	80	54,5–59,1	53,5	98	1,4–4,5	4,5	64	3,1	—	—
Erdnußkleie	89,2 92,8	89,2	8,8–22,1	22,4	75	96	9,3–19,2	19,2	80	16,3 23,8	23,8	66	18,7–34,9	18,7	50	5,4	—	—
Gerstefuttermehl	75,5 93,5	86,8	7,3 13,4	12,6	81	88	2,3–5,5	2,9	83	34,8–69,0	65,4	83	4,0 32,0	3,0	50	2,11	0,07	1,08
Gerstegrießmehl	83,8 87,1	87,5	8,3–19,2	12,2	78	87	0,7–5,3	3,3	79	56,1 75,2	60,2	79	0,1 2,6	7,2	33	2,00	0,06	0,95
Gerstekleie	87,4–88,0	87,7	8,8 14,8	10,3	75	86	2,9–1,2	3,3	76	15,9–50,9	50,6	73	13,8–19,7	16,5	25	4,95	0,19	0,91
Graupenabfall	84,1 90,6	89,1	8,7–20,1	13,4	80	83	2,5–5,8	3,9	70	41,7–59,3	52,2	80	9,8–22,9	13,2	50	6,1	—	
Haferhülsen	— —	90,6	— —	2,7	50	92	—	1,3	46	—	52,2	31	— —	27,9	50	3,47	0,14	0,16
Haferfuttermehl, grobes	— —	89,9	— —	9,6	70	85	— —	4,3	81	—	51,6	50	—	17,2	81	6,2	—	
„ feines	— —	89,7	— —	13,6	77	87	— —	5,6	80	— —	53,5	68	— —	11,0	78	5,2	—	—
Haferkleie	90,0–90,7	89,0	1,1–13,1	8,4	48	90	1,1–3,5	3,4	47	51,4–64,1	47,3	50	5,7–33,0	21,6	50	5,7	—	
Maiskleie	84,0–88,4	88,2	8,0–12,1	10,2	77	89	3,6–4,0	3,8	90	61,2–62,4	61,8	86	5,5–12,5	9,0	33	3,0	—	—
Reisfuttermehl	84,3–94,3	88,6	2,5–17,8	12,0	63	91	0,4–19,1	12,0	85	20,0–75,9	47,4	86	1,4–36,2	8,0	26	5,47	0,12	2,38
Roggenfuttermehl	85,0–89,0	88,0	8,1–15,8	13,6	78	89	1,4–3,5	2,9	80	63,2–74,5	63,2	91	1,0–4,2	4,2	50	1,69	0,02	0,82
Roggenkleie	81,6–93,5	87,5	9,9–21,7	14,5	78	87	1,7–7,0	3,4	65	32,9–68,6	59,0	79	1,7–28,5	6,0	18	7,19	0,21	3,44
Roggenspitzkleie		89,0		16,0	75	86		5,0	70		51,0	78		12,0	17	6,4	—	—
Weizenfuttermehl	86,0–88,5	87,4	12,6–15,6	14,2	82	88	2,1–3,3	3,2	81	61,6–64,9	62,9	83	1,4–7,2	4,4	50	2,65	0,22	1,17

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse		Rohprotein				Rohfett			Stickstofffreie Extraktstoffe			Rohfaser			Asche		
	Gehalt		Gehalt				Gehalt			Gehalt			Gehalt					
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reinreineiweiß	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Weizenkleie, feine	83,5–91,4	87,9	11,5–27,0	14,1	78	87	2,7–6,6	1,2	70	50,0–63,6	38,2	51	3,7–10,3	7,3	33	5,35	0,15	2,69
„ grobe	86,4–91,0	86,4	10,1–15,0	13,6	78	88	1,7–4,7	3,1	70	52,2–57,0	54,9	77	4,1–34,6	8,9	24			
b) Gärungsgewerbe.																		
Biertreber, frisch	17,0–30,0	23,8	2,9–7,5	5,1	72	96	1,1–2,5	1,7	82	3,2–14,8	10,7	63	2,8–9,5	5,1	49	1,06	0,15	0,39
„ getrocknet	83,1–93,7	90,5	17,7–28,0	20,6	70	94	3,3–9,9	7,0	81	33,4–53,0	42,2	63	4,6–19,7	16,0	39	4,7	—	—
Darrmalz, ohne Keime	87,0–95,8	92,5	7,6–14,3	9,4	80	73	1,4–3,0	2,3	80	55,2–73,7	69,8	90	4,7–9,5	8,7	58	2,56	0,10	0,93
Grünmalz, mit Keimen	41,5–62,2	52,5	6,0–6,5	6,5	80	75	— —	1,5	80	37,1–38,0	38,5	90	4,3–5,2	4,3	58	1,46	0,05	0,53
Malzkeime (Gerste)	79,5–96,8	88,2	13,7–34,5	23,3	82	68	0,7–4,0	2,1	50	18,5–51,0	42,8	63	5,0–32,1	12,4	95	6,76	0,19	1,82
Brennereitreber, getr.	88,2–93,8	93,1	14,5–22,2	22,1	73	92	1,7–6,7	5,3	85	45,2–56,2	40,6	78	9,2–15,5	14,7	40	3,2	—	—
Kartoffelschlempe	3,8–8,0	5,9	0,8–1,6	1,4	100	71	0,1–0,2	0,2	100	2,0–3,6	2,7	96	0,6–1,1	0,6	100	0,66	0,03	0,13
„ getr.	87,4–92,2	87,1	23,1–24,9	21,8	89	50	2,9–3,9	3,9	50	39,2–41,3	41,3	51	8,6–9,9	9,4	21	11,7	—	—
Maisschlempe	4,0–11,0	9,0	0,1–2,3	2,3	76	94	0,2–1,2	1,0	90	2,8–6,0	4,4	90	0,5–2,5	0,8	50	0,5	—	—
„ getr.	85,1–90,7	89,5	14,3–30,6	22,9	80	94	2,9–16,9	10,0	90	29,0–53,9	44,2	90	4,8–14,5	7,9	50	5,6	—	—
Melasseschlempe	6,4–10,0	10,0	1,2–3,0	2,8	100	18	— —	—	—	2,7–5,8	4,1	100	— —	—	—	2,70	0,01	0,01
Reisschlempe, getr.	— —	85,1	— —	14,2	90	96	— —	0,5	100	— —	68,8	95	— —	1,0	50	—	—	—
Roggenschlempe	4,3–13,2	9,0	1,0–2,3	2,3	78	78	0,3–0,9	0,5	80	2,6–8,8	4,8	90	0,3–1,6	0,9	50	0,4	—	—
„ getr.	88,0–92,6	90,5	20,4–29,7	23,0	80	78	5,1–6,7	5,1	90	36,5–49,6	48,2	90	9,2–11,9	9,2	53	5,9	—	—
„ bei Hefefabr.	3,3–7,8	5,2	0,7–1,8	1,0	80	75	0,1–0,8	0,3	70	2,1–3,9	3,1	90	0,3–1,7	0,4	50	—	—	—
Weizenschlempe	— —	9,5	— —	2,7	81	82	— —	0,5	80	— —	5,0	90	— —	0,8	50	—	—	—
„ getrocknet	— —	88,0	—	25,0	80	85	— —	4,7	90	— —	46,1	90	— —	7,4	50	—	—	—
c) Stärkefabrikation.																		
Kartoffelfaser (Pülpe)	4,7–22,4	14,0	0,4–1,9	0,8	87	85	0,01–0,12	0,1	100	3,6–16,7	11,7	96	0,5–3,6	1,0	60	0,11	0,05	0,03
„ getrocknet	76,9–89,9	89,9	2,6–10,2	3,5	91	88	0,6–3,5	0,4	75	52,2–76,4	68,1	96	0,5–17,8	11,9	66	5,5	—	—
Kleber, trocken	— —	88,4	— —	68,6	97	100	— —	5,0	84	— —	12,9	98	— —	0,3	33	2,1	—	—
Maizena	— —	91,9	— —	23,7	84	92	— —	2,5	70	— —	56,8	83	— —	6,8	37	2,1	—	—
Maisschlamm, trocken	85,1–88,9	87,1	14,3–25,2	18,1	80	94	0,5–11,9	6,3	86	53,6–68,8	60,7	99	1,0–1,7	1,3	62	1,9	—	—
Reispreßschlamm	38,1–51,7	44,2	8,6–14,2	12,3	80	97	0,2–2,4	1,3	85	21,9–39,1	29,5	91	0,5–0,5	0,5	60	0,7	—	—
„ getrocknet	— —	86,1	— —	18,1	80	91	— —	2,9	86	— —	61,8	90	— —	2,1	62	1,4	—	—
Stärketreber (Weizen)	21,5–32,5	28,0	2,3–6,6	4,2	85	83	1,1–2,6	1,1	82	13,1–20,2	20,2	87	2,7–4,6	2,8	50	0,4	—	—
„ Reis getr.	— —	92,2	— —	36,3	80	83	— —	1,1	82	— —	52,6	90	— —	0,5	60	1,3	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt		Rohprotein Gehalt				Rohfett Gehalt			Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt			Rohfaser Gehalt			Asche		
	Schwankungen	Mittel	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	davon im Mittel verdaulich	Schwankungen	Mittel	Davon im Mittel verdaulich	Gesamtasche	Kalk	Phosphorsäure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
d) Zuckerfabrikat.																		
Diffusionsschnitzel, frisch	5,0–12,9	7,0	0,4–1,1	0,6	70	100	0,03–0,1	0,1	50	3,2–7,9	4,1	85	1,0–3,0	1,4	78	0,28	0,11	0,02
„ gepreßt	6,8–19,6	10,3	0,6–1,6	0,9	70	100	0,03–0,25	0,1	40	4,3–14,1	6,3	86	1,2–4,3	2,4	83	0,7	—	—
„ gesäuert	8,0–10,9	11,5	0,7–1,1	1,1	64	71	0,03–0,1	0,1	100	4,3–6,4	6,4	84	1,7–2,8	2,8	82	0,9	—	—
„ mit Kalk gepr. fr.	—	35,0	—	3,2	60	100	— —	0,5	60	— —	17,8	84	— —	9,6	83	4,9	—	—
„ trocken	84,3–93,9	89,5	7,2–9,0	7,8	63	100	1,1–1,5	1,2	83	49,6–56,1	55,0	86	18,2–20,0	18,9	81	3,5	1,4	0,15
Zuckerschnitzel	— —	8,2		6,7	50	60	—	0,4	—	— —	68,9	85	— —	12,1	72	3,7	—	—
Melasse	75,5–89,2	80,7	4,0–11,8	9,0	100	—	— —	—	—	58,6–66,8	61,3	92	— —	—	—	7,1	0,31	0,05
e) Ölfabrikation.																		
Baumwollsamenkuchen, ungeschält	85,7–93,4	89,4	18,2–48,7	21,7	73	91	4,9–19,4	6,6	89	18,4–36,7	26,0	47	17,0–27,0	24,9	23	7,2	—	—
„ geschält	85,7–92,3	90,0	19,7–51,2	43,9	81	93	5,4–20,1	12,9	93	10,5–29,3	20,3	77	3,5–11,4	5,5	18			
Baumwollsaalmehl	85,8–93,4	91,2	18,0–50,2	46,5	86	96	7,5–19,4	10,5	93	18,4–27,8	21,1	76	3,0–7,8	6,8	27	6,64	0,29	3,05
Buchelkuchen	79,3–90,2	83,9	15,8–24,0	18,2	74	98	0,4–12,2	8,3	79	21,6–36,3	28,3	60	19,1–27,7	23,9	22	4,7	—	—
„ geschält	87,5–91,4	88,5	35,1–37,1	36,7	86	97	7,2–10,4	9,2	91	29,7–32,8	28,6	78	5,5–7,7	6,6	30	4,04	1,24	0,91
Erdnußkuchen, geschält	87,5–92,2	88,5	36,1–54,0	47,0	86	97	1,7–20,3	7,3	89	17,2–33,6	24,1	92	3,8–8,2	5,2	25			
„ -mehl (Rufisque	— —	86,9	— —	46,5	93	97	—	10,5	89	— —	21,0	83	— —	4,4	11	3,97	0,16	1,16
Hanfkuchen	80,5–92,2	88,1	25,1–35,9	29,8	70	97	4,3–15,5	8,5	85	11,2–30,3	17,3	60	15,3–25,9	24,7	25	8,0	—	—
Kakaokuchen	85,0–92,6	90,0	15,9–19,8	18,8	66	96	8,0–16,3	11,2	92	32,9–36,4	36,4	70	15,5–18,3	15,5	16	8,1	—	—
Kandlennußkuchen	90,3–93,1	91,6	17,3–57,1	19,0	89	97	8,9–14,7	11,2	90	14,2–18,0	18,7	90	3,7–5,8	4,1	40	7,85	0,42	4,01
Kapokkuchen	— —	86,7	—	26,3	74	97	—	5,8	90	— —	19,9	50	— —	28,2	50	6,5	—	—
Kokosnußkuchen	87,9–94,0	89,7	16,3–37,2	19,7	76	97	6,9–22,7	11,0	100	28,4–47,4	38,7	81	6,9–21,1	14,4	62			
Kokosnußkuchenmehl	86,8–89,7	87,4	19,0–21,1	22,1	80	97	2,3–10,0	6,8	100	39,6–44,5	38,8	84	5,9–20,9	13,1	68	5,33	0,55	1,30
Kürbiskernkuchen	88,0–90,1	90,1	32,6–55,6	36,1	90	96	11,4–25,6	22,7	90	8,0–11,5	11,5	88	4,9–15,7	14,1	51	5,8	—	—
Leindotterkuchen	85,0–91,2	88,2	22,9–34,4	33,1	80	97	6,5–10,3	9,2	89	28,6–31,2	27,4	80	10,7–13,6	11,6	40	6,5	—	—
Leinkuchen	81,1–92,9	88,2	16,9–37,9	28,7	86	99	3,7–19,4	10,7	90	19,7–41,3	32,1	80	5,0–16,8	9,4	43			
Leinmehl Extraktionsverf.	83,8–90,3	89,0	24,9–35,1	35,3	84	93	0,7–4,4	3,6	92	24,5–39,9	34,3	80	6,2–10,8	9,6	50	5,13	0,43	1,62
Madiakuchen	88,8–89,5	89,3	31,6–32,7	31,8	70	92	8,6–15,0	9,0	80	9,8–20,3	21,7	60	19,2–25,7	19,2	40	7,5	—	—
Maiskeimkuchen	86,4–90,9	89,0	10,7–16,7	19,5	77	72	3,6–12,1	9,0	84	45,0–56,7	45,1	81	4,5–12,2	8,8	64	6,1	—	—
Mandelkuchen	86,6–91,7	90,3	37,2–49,1	41,3	90	93	10,5–18,0	15,2	90	14,4–23,5	20,6	98	6,7–13,3	8,9	20	4,1	—	—

Art der Futtermittel (Gehalt in 100 Teilen)	Trockenmasse Gehalt Schwankungen %	Trockenmasse Gehalt Mittel %	Rohprotein Gehalt Schwankungen %	Rohprotein Gehalt Mittel %	Rohprotein Davon im Mittel verdaulich %	Rohprotein Vom verdaulichen Teil sind im Mittel Reineiweiß %	Rohfett Gehalt Schwankungen %	Rohfett Gehalt Mittel %	Rohfett Davon im Mittel verdaulich %	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Schwankungen %	Stickstofffreie Extraktstoffe Gehalt Mittel %	Stickstofffreie Extraktstoffe Davon im Mittel verdaulich %	Rohfaser Gehalt Schwankungen %	Rohfaser Gehalt Mittel %	Rohfaser Davon im Mittel verdaulich %	Asche Gesamtasche %	Asche Kalk %	Asche Phosphorsäure %
Mohnkuchen	84,7–95,7	89,3	24,4–41,6	36,5	79	98	3,9–19,1	9,6	91	8,5–29,6	20,1	64	10,3–22,8	11,0	61	7,74	2,71	3,17
Nigerkuchen	87,5–89,6	88,5	32,8–33,4	33,1	80	92	2,7–5,4	4,1	75	20,5–23,4	23,4	80	18,1–21,0	19,6	22	8,6	—	—
Olivenkuchen	82,9–89,2	88,3	3,5–8,6	7,2	60	93	3,1–25,7	13,8	80	22,4–30,7	28,1	70	28,6–38,2	33,7	33	2,78	0,61	0,25
Palmkernkuchen	85,6–93,3	89,6	10,7–24,7	16,8	85	98	4,8–29,3	9,5	95	17,9–55,4	35,0	83	6,9–30,7	24,0	60	2,61	0,31	1,10
Palmkernmehl	81,9–93,4	89,1	11,7–23,9	17,4	95	91	1,1–7,3	3,0	93	22,1–52,5	36,9	97	11,7–39,7	25,9	60			
Rapskuchen	80,8–98,2	89,6	17,1–45,3	30,7	80	82	4,4–21,4	9,8	78	7,4–41,6	30,1	76	1,3–28,4	11,3	8	5,70	0,71	2,00
Rapsmehl Extraktionsverf.	85,5–96,1	91,5	21,8–36,8	33,1	80	83	0,8–6,8	5,0	18	26,9–38,9	32,1	80	11,1–38,9	13,4	10	5,70	0,71	2,00
Sesamkuchen	83,6–91,9	88,9	27,2–45,0	37,2	90	98	5,7–23,1	12,8	90	7,8–30,8	20,5	64	4,5–18,4	7,5	30			
Sesammehl Extraktionsverf.	— —	94,0	— —	46,4	90	98	— —	2,4	88	— —	26,7	63	— —	7,7	30	9,38	2,51	3,27
Sonnenblumenkuchen	87,7 92,7	90,7	21,4–44,4	34,7	90	89	6,1–24,4	12,5	88	10,3–28,6	23,7	77	7,9–17,8	13,9	31	4,97	0,54	2,15
Walnußkuchen	— —	86,3	— —	34,6	90	90	— —	12,5	89	— —	27,8	95	— —	6,4	23	4,62	0,31	2,02
X. Futtermittel tierischen Ursprungs.																		
Blut, getrocknet	82,8–88,0	89,8	76,6–82,6	82,6	72	85	0,5–1,5	1,5	100	1,5–3,1	1,3	100	— —	—		4,2	—	—
Buttermilch	6,7–17,8	9,9	2,6–5,1	4,0	100	100	0,02–5,04	1,1	100	2,5–5,4	4,1	100	— —	—	—	0,7	—	—
Fettgrieben (Kuchen)	90,0–95,2	90,5	48,6–61,3	58,6	95	38	28,3–41,1	25,5	92	— —	—	—	— —	—	—	6,4	—	—
Fischfuttermehl, fettarm	87,2–91,3	87,2	49,0–58,2	52,4	90	92	1,8–2,1	2,2	73	— —	—	—	— —	—	—	32,6	—	—
„ fettreich	— —	89,2	— —	48,1	91	92	— —	11,6	89	— —	—	—	— —	—	—	29,2	—	—
Fleischfuttermehl	86,4–91,2	89,0	46,0–77,5	71,3	92	195	1,2–25,6	13,0	98	0,3–1,5	0,3	—	— —	—	—	1,59	0,36	0,69
Hühnereier	25,4–27,5	26,3	11,4–13,7	12,6	100	100	10,4–13,4	12,1	100	0,5–1,7	0,6	100	— —	—	—	0,92	0,10	0,35
Kuhmilch	9,7–17,1	12,5	2,0–6,2	3,2	100	100	1,8–6,6	3,6	100	2,9–6,1	5,0	100	— —	—	—	0,72	0,17	0,20
„ abgerahmt	7,4–11,7	10,0	2,5–4,9	3,5	100	100	0,1–2,3	0,7	100	3,1–6,1	5,0	100	— —	—	—	0,79	0,17	0,22
„ zentrifugiert		9,4		3,5	100	00		0,2	100		4,9	100						
Maikäfer, frisch	29,6–31,8	29,6	17,0–18,8	18,8	69	94	3,7–4,2	3,7	84	— —	—	—	— —	4,8	—	1,34	0,04	0,56
„ getrocknet	— —	86,5	— —	55,3	69	94	— —	10,9	83	— —	—	—	— —	13,6	—	6,7	—	—
Molken von Kuhmilch	2,9–8,6	6,1	0,4–1,4	0,8	100	100	0,03–1,0	0,1	100	2,1–6,1	4,9	100	— —	—	—	0,54	0,1	0,09
Schafmilch	13,0–25,5	19,2	4,4–9,0	6,5	100	100	2,2–12,9	6,9	100	3,3–6,6	4,9	100	— —	—	—	0,73	0,21	0,26
Schweinemilch	— —	15,4	— —	6,4	100	100	— —	4,7	100	— —	3,2	100	— —	—	—	—	—	—
Stutenmilch	7,5–11,8	9,2	1,3–3,0	2,0	100	100	0,1–2,4	1,2	100	4,2–7,3	5,6	100	— —	—	—	0,3	—	—
Tieralbumin	— —	88,2	— —	63,3	95	94	—	13,4	92	— —	—	—	— —	—	—	11,5	—	—
Ziegenmilch	9,8–18,0	14,3	2,4–6,6	4,3	100	100	2,5–9,4	7,8	100	3,0–5,7	4,5	100	— —	—	—	0,8	—	—

Atlas der Rassen und Formen unserer Haustiere. Von Dr. Simon von Nathusius, Professor an der Universität Jena. Nach Originalzeichnungen von Tiermaler Th. von Nathusius.

I. Serie: **Pferderassen.** 24 Tafeln mit Text. Preis in Leinwand-Mappe ℳ 6.—.

II. „ **Rinderrassen.** 28 Tafeln mit Text. Preis in Leinwand-Mappe ℳ 7.—.

III. „ **Schweine-, Schaf- und Ziegenrassen.** 24 Tafeln mit Text. Preis in Leinwand-Mappe ℳ 6.50.

IV. „ **Verschiedenheiten der Formen,** verursacht durch Geschlecht, Aufzucht, Gebrauchszweck, Variabilität ꝛc. 35 Tafeln mit Text. Preis in Leinw.-Mappe ℳ 6.50.

Format jeder Tafel 20,5: 26 cm. Jede Serie ist einzeln käuflich.

Der um die Tierzucht hochverdiente Verfasser, Professor Dr Simon von Nathusius schuf mit der Herausgabe dieses Atlas ein Werk, welches die **bedeutendsten Tierrassen und Tierformen naturgetreu** zur Darstellung bringt. Bei Auswahl der zur Reproduktion gelangenden Bilder war einzig und allein die Rücksicht möglichst **typische Tiere** zu bringen maßgebend. In kurzem Text ist das wichtigste über die abgebildeten Rassen **unter Hervorhebung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung** beigefügt. Dieser Atlas bildet ein höchst wertvolles Hilfsmittel zum vergleichenden Studium der Rassen und Formen der Haustiere, nicht nur für den züchtenden Landwirt, sondern auch für den Lernenden und Lehrenden.

Schäfer's Lehrbuch der Milchwirtschaft. Ein Leitfaden für den Unterricht an milchwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Lehranstalten, sowie ein Wegweiser für erfolgreichen, praktischen Betrieb. 7. Aufl. Neu bearbeitet von Professor Dr. Sieglin. Mit 175 Abbildungen. Geb. ℳ 3.60.

Die vorliegende 7. Auflage hat eine wesentliche Erweiterung erfahren und berücksichtigt aufs eingehendste alle Fortschritte auf dem Gebiete der Milchwirtschaft, der Butter- und Käsebereitung. Neu hinzugekommen ist in Anbetracht der wachsenden Bedeutung der Bakteriologie für die Butter- und Käsebereitung das Kapitel: „Der Mikroorganismus im Molkereibetrieb".

Katechismus der Milchwirtschaft. Ein kurzgefaßter Leitfaden für den Unterricht an Molkereischulen und landw. Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht. Von Dr. Th. Henkel, Professor an der Kgl. Akademie für Landwirtschaft und Bierbrauerei und Vorstand der Kgl. Molkereischule Weihenstephan. Mit 12 Original-Abbildungen der Hegelund'schen Melkgriffe. Preis in Leinwand geb. ℳ 2.—.

Der praktische Milchwirt. Von Dr. von Klenze. 3. Aufl. bearbeitet von Landwirtschaftsinspektor R. Häcker. Mit 81 Abbild. Preis geb. ℳ 1.30.

Die Bereitung von Rundkäsen nach Emmentaler Art. I. Teil. Von Th. Aufsberg, Instruktor der Zentral-Lehrsennerei in Sonthofen. Mit 25 Abb. Kart. ℳ 1.—. II. Teil: Ergänzungen und Nachträge. (Mit einem Anhang: Die Bereitung von Tilsiter Käsen.) Mit 18 Abbild. Preis ℳ 1.—.

Die Bereitung von Weichkäsen im Allgäu. Im Auftrag des Milchwirtschaftlichen Vereins im Allgäu verfaßt von Th. Aufsberg, Instruktor der Zentral-Lehrsennerei in Sonthofen. Mit 30 Abbild. Preis kart. ℳ 1.20.

Rahmgewinnung und Butterbereitung. Von Th. Aufsberg, Instruktor der Zentral-Lehrsennerei Sonthofen i. Allg. Mit 56 Abb. Preis kart. ℳ 1.20.

Stallkunde und Milchkenntnis. Von Th. Aufsberg, Instruktor an der Lehrsennerei Sonthofen. Mit 14 Abbildungen. Kart. ℳ 1.20.

Des Landmanns Baukunde. Zum Gebrauch für Landleute und ländliche Techniker. Von Prof. Alfred Schubert, landw. Baumeister. Mit 22 Tafeln. (Originalabbild. des Verfassers.) Preis geb. ℳ 1.—.

Wie baut der Landmann seine Ställe praktisch und billig? Ein kurzer, leichtfaßlicher Ratgeber für Landleute, ländliche Techniker u. s. w. von Prof. Alfred Schubert. Mit 28 Originalabbildungen, 7 Musterbauplänen. Preis geb. ℳ 1.—.

Die Dungstätte, ihre zweckmäßige Anlage und Ausführung. Von Prof. Alfred Schubert, landw. Baumeister. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. E. Ramm. Mit 7 Tafeln und 14 Abbild. Geb. ℳ 1.—.

Schriften über Obstbau, Gartenbau und Obstschutz.

Vollständiges Handbuch der Obstkultur. 4. Aufl. Bearbeitet von Ökonomierat Fr. Lucas, Direktor des Pomolog. Instituts in Reutlingen. Mit 343 Abbild. Geb. ℳ 6.—.

Das Buch gibt über alles, was den Obstbau betrifft, in klarer verständlicher Sprache erschöpfenden Aufschluß, so daß es für jeden Obst- und Gartenfreund einen zuverlässigen Ratgeber bildet. Für unsere deutschen Verhältnisse beordnet, nimmt es eine erste Stelle in der betreffenden Literatur ein; es gibt uns nur Selbsterprobtes und schließt alles auf fremder Grundlage Ruhende und für unser Klima nicht Passende völlig aus.

Kurze Anleitung zur Obstkultur. 10. Aufl., bearb. von Ökonomierat Fr. Lucas. Mit 4 Tafeln und 38 Abbild. Preis geb. ℳ 1.65.

Das Erscheinen zehn starker Auflagen spricht am besten für die Gediegenheit dieses Buches, das gewissermaßen einen Auszug aus dem „Vollständigen Handbuch der Obstkultur" bildet.

Der landwirtschaftliche Obstbau. Allgemeine Grundzüge zum rationellen Betrieb desselben. Bearb. von Th. Mertinger und K. Bach. 5. Aufl. von Landw.-Inspektor K. Bach. Mit 99 Abbild. Preis geb. ℳ 2.85.

In durchaus gemeinverständlicher Form ist hier der eigentliche landwirtschaftliche Obstbau, einschließlich der höchst einträglichen Beerenobstkultur auf dem Lande und die Obstverwertung eingehend besprochen.

Christ-Lucas, Gartenbuch. Eine gemeinfaßliche Anleitung zur Anlage und Behandlung des Hausgartens und zur Kultur der Blumen, Gemüse, Obstbäume und Reben. Mit einem Anhange über Blumenzucht im Zimmer. 14. stark vermehrte Aufl., bearbeitet von Ökonomierat Fr. Lucas. Mit 300 Abbildungen und 3 farbigen Doppeltafeln enthaltend: tierische und pflanzliche Schädlinge der Obstbäume und einen Gartenplan. Elegant gebunden ℳ 4.—.

Vielen Tausenden dient Christs Gartenbuch als unentbehrlicher und denkbar zuverlässigster Ratgeber bei der Pflege ihrer Gärten. Was dem Buche die ungemein große Verbreitung sicherte, ist der Umstand, daß es neben dem äußerst billigen Preis (ℳ 4.—) bei 485 Druckseiten und 300 Abbildungen, sowie drei farbigen Doppeltafeln, enth.: die tierischen und pflanzlichen Schädlinge des Obstbaumes und einen farbigen Gartenplan, nur wirklich ausführbare Anweisungen und Ratschläge erteilt, so daß jeder Gartenbesitzer ohne gärtnerische Beihilfe seinen Hausgarten ob groß oder klein, danach selbst bebauen kann.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Getreide, Hülsenfrüchte, Futter-Gräser und -Kräuter, Wurzelgewächse, Handelsgewächse, Gemüse- und Küchenpflanzen, Obstbäume, Beerenobstgewächse, Weinstock). Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Landwirte und Gärtner. Von Dr. Oskar Kirchner, Professor der Botanik an der Kgl. württ. Hochschule Hohenheim. 2. vollständig umgearbeitete Auflage. Preis brosch. ℳ 14.—, geb. ℳ 15.50.

Kein dickleibiges, hochwissenschaftliches Handbuch, sondern ein praktisches, unentbehrliches Nachschlagewerk für den Landwirt und Gärtner wird mit dieser 2. gänzlich umgearbeiteten Auflage geboten. Mit Hilfe dieses Buches ist der Praktiker, der häufig nicht die genügenden Vorstudien gemacht und auch keine Zeit hat, sich in ein Handbuch einzuarbeiten, imstande, ihm unbekannte Pflanzenkrankheiten und Beschädigungen kennen zu lernen; es behandelt jede Pflanzenkrankheit für sich und beschreibt die an den einzelnen Organen (Wurzeln, Stämme, Stengel, Blätter, Blüten, Früchte, Samen) beobachteten Krankheiten in solch übersichtlicher Gruppierung, daß das Erkennen der untersuchten Schädigungen leicht und rasch gelingt.

Die Obstbaumfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. 2. Auflage. Gemeinverständlich dargestellt von Professor Dr. O. Kirchner, Vorstand des Instituts für Pflanzenschutz an der K. landw. Hochschule Hohenheim.

Mit über 60 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln, je 49 cm breit und 39 cm hoch, samt Text, enthaltend Erklärung der Abbildungen u. Angabe der Bekämpfungsmittel rc.

Einzelpreis: der Buchausgabe ℳ 2.—, der Wandtafelausgabe ℳ 2.—. — Preis der „Obstbaumfeinde" für die Buch- oder Wandtafelausgabe in Partien von 12—25 Exemplaren à ℳ 1.75, von 26—100 Exemplaren à ℳ 1.50, über 100 Exemplaren à ℳ 1.25.

Sofern die Tafeln auf Leinwand aufgezogen und mit Ösen versehen gewünscht werden, erhöht sich der Preis um 60 ₰ pro Exemplar.

Dieses in feinstem Farbendruck hergestellten Werkchen ist infolge der überaus instruktiven naturgetreuen Wiedergabe der wichtigsten durch pflanzliche und tierische Schädlinge verursachten Krankheitsbilder ein vorzügliches Hilfsmittel zur Erkennung und Bekämpfung der Obstbaumfeinde. Der beigegebene Text enthält neben genauer Figurenbeschreibung einen allgemein gehaltenen Teil über die Schädlinge selbst, wie über die von ihnen verursachten Krankheiten und Beschädigungen; den Schluß bildet ein Anhang enthaltend genaue Vorschriften zur Bereitung und Anwendung der Abwehr- und Bekämpfungsmittel. Der überaus billige Preis ist geeignet, die Anschaffung noch besonders zu erleichtern.

Schriften über Tierzucht.

Anleitung zur Beurteilung der Rinder. Gemeinfaßliche Belehrung für Studierende der Landwirtschaft und der Veterinär-Medizin für Landwirte und Rindviehbesitzer. Von Dr. C. Nörner. Mit 70 Abbildungen. Preis brosch. ℳ 5.—, geb. ℳ 6.—.

Der in landwirtschaftlichen und tierärztlichen Kreisen allgemein bekannte Verfasser belehrt in diesem Werk den Landwirt auf Grund seiner reichen, praktischen Erfahrung darüber, wie die Körperformen der Rinder beschaffen sein sollen, um allen berechtigten Anforderungen bezüglich Körperbau, Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu entsprechen. Aber nicht nur der junge Landwirt, sondern jeder, der sich über die Körperformen des Rindes orientieren und sich zu einem tüchtigen Viehkenner heranbilden will, findet in dem in klarer Sprache geschriebenen Buche viel Neues und Belehrendes.

Die Züchtung der Milchkuh. Von K. Römer, Landwirtschaftsinspektor und K. W. Römer, Großh. Bad. Bez.-Tierarzt. Mit 9 Abbild. Geb. ℳ 1.—.

Die Verfasser besprechen in diesem Bändchen im allgemeinen den Nutzen der Viehzucht und Viehhaltung und dann in eingehender Behandlung die Betriebsweise, die Rinderrassen, die Züchtung des Milchviehes ꝛc.

Die Pferdezucht unter Berücksichtigung des betriebswirtschaftlichen Standpunktes. Von Dr. von Nathusius, Professor an der Universität Jena. Mit 12 Abbild. Preis brosch. ℳ 3.—, geb. ℳ 3.80.

Verfasser bespricht zunächst die Geschichte und Naturgeschichte des Pferdes, dann seine verschiedenen Rassen, dabei die 2 großen Abteilungen „Laufpferd und Schrittpferd" feststellend, weiter das Laufen des Pferdes einschl. der Gangarten. Dann behandelt er die Zucht des Pferdes im allgemeinen und im besonderen und die Haltung des Pferdes (Pflege und Ernährung). Schließlich teilt er seine Gedanken über Aussichten und Kosten der Pferdezucht, über Leistungsprüfung und über Wert und Aufgabe der Gestütbücher mit. Bei durchaus wissenschaftlicher Grundlage ist das Buch vornehmlich für die Praxis geschrieben und wird jedem Züchter und Liebhaber von Pferden eine willkommene Gabe sein.

Hippologische, veterinärmedizinische und biologische Beiträge zur Pferdezucht mit besonderer Berücksichtigung der einschlägigen württemb. Verhältnisse. Bearbeitet von H. Sohnle, Professor der Tierheilkunde und Pferdezucht an der Kgl. württemb. landwirtschaftl. Hochschule Hohenheim. Preis broschiert ℳ 2.—.

Diese Schrift enthält eine Fülle wertvoller Fingerzeige sowohl für den Tierarzt als auch insbesondere für den züchtenden Landwirt.

Zucht, Haltung, Maltung und Pflege des Schweines. Bearbeitet von A. Junghanns und A. Schmid, Großherzogl. bad. Ökonomieräte. 3. Aufl. Mit 15 Abb. u. 12 Tafelbild. Geb. ℳ 1.50

Eine auf langjähriger Erfahrung beruhende, gemeinverständlich geschriebene Anleitung zur Schweinezucht; auch der Anhang: Anleitung zur Verwertung des geschlachteten Schweines im Haushalt dürfte eine willkommene Zugabe sein.

Das Buch von der Ziege. Von L. Hoffmann, Professor für Tierzucht und Exterieur an der K. tierärztl. Hochschule in Stuttgart. Geb. ℳ 1.20.

Die Ziegenzucht gewinnt von Jahr zu Jahr neue Freunde; letztere werden in diesem Bändchen Geschichte, Rasse (dazu 6 Rassebilder), Fütterung, Zucht, Pflege, Krankheiten der Ziegen, Produkte und Nutzen der Ziegen ꝛc. abgehandelt finden.

Die Nutzgeflügelzucht. Eine Anleitung zum praktischen Betrieb derselben. 2. Aufl. Von Landwirtschafts-Inspektor K. Römer. Mit 43 Abbildungen. Geb. ℳ 2.40.

Der Verfasser gibt in dieser Schrift eine auf langjährige Erfahrungen gestützte, durchaus zuverlässige Anleitung zum praktischen Betrieb der Nutzgeflügelzucht; sie bietet den Anfängern in der Geflügelhaltung eine einführende Anleitung, den praktischen Geflügelzüchtern ein brauchbares Hand- u. Nachschlagebuch, den Vereinen und Wanderlehrern für Landwirtschaft und Geflügelzucht einen entsprechenden Ratgeber und den Freunden und Liebhabern des Geflügels eine beliebte Unterhaltungsschrift.

Das Schaf. Seine wirtschaftliche Bedeutung, seine Zucht, Haltung und Pflege. Ein Handbuch für mittlere u. kleine Schafhalter u. landwirtsch. Beamte. Von Reg.- und Ökon.-Rat F. Oldenburg. Mit 4 Textabbildungen und 11 Rassebildern. Preis geb. ℳ 1.20.

Der bekannte Verfasser verstand es meisterhaft in diesem Bändchen: die wirtschaftliche Bedeutung und Gesundheitspflege, die Ernährung des Schafes, sowie die Behandlung und Verwertung der Produkte und das wichtigste über die Schäfer, die Schafstallbauten und Genossenschaftsschäfereien in leicht verständlicher Form zu schildern.

Die Kaninchenzucht. Von Pfarrer Emil Felden in Oehlingen i. Els. Mit 17 Abbildungen. Preis geb. ℳ 1.20.

Der Verfasser, ein eifriger Kaninchenzüchter, fordert in dieser Schrift den Landmann zur weitesten Verbreitung der Kaninchenzucht auf; denn das Kaninchen, schreibt er, ist ein anspruchsloses und ungemein nützliches Tier. Es liefert einen vorzüglichen Braten, sein Fell ist zu allem möglichen zu gebrauchen, auch sein Dünger ist wertvoll.

Des Landmanns Winterabende.

Belehrendes und Unterhaltendes aus allen Zweigen der Landwirtschaft.

(Preis der gebundenen Bändchen *M* 1.— bis *M* 1.50.)

Diese Bändchen sind insbesondere zur Lektüre für ländliche Bevölkerung geeignet, indem sie dieselbe in die verschiedensten Zweige der Landwirtschaft belehrend und anregend einführen, die Freude an ihrem Beruf erhöhen und zu nützlicher Tätigkeit anspornen sollen.

Daß diese Aufgabe in richtiger Weise glücklich gelöst wurde, bestätigen einstimmig die vielen hunderte von anerkennenden Rezensionen, wie auch alle die Empfehlungen, die dem durchweg volkstümlich geschriebenen Sammelwerk von allen Seiten, darunter von höchsten Stellen, zu teil wurden.

Des Landmanns Winterabende sollten somit in jedem bäuerlichen hause, in jeder Orts- und Volksbibliothek, in jeder Bibliothek ländlicher Fortbildungs- und Winterabendschulen u. s. f., zu finden sein.

---

1. Bd. **Die Natur als Lehrmeisterin des Landmanns.** Von Fritz Möhrlin. 3. Aufl. Mit 18 Abb. Geb. M. 1.—.
2. „ **Unterhaltungen über Obstbau.** Von Dr. Eb. Lucas. 4. Aufl. Mit 29 Abb Geb. M. 1.—.
3. „ **Peter Schmid's Lehrjahre oder Leiden und Freuden eines Schuldenbauern.** Von Fritz Möhrlin. 3. Aufl. Mit 8 Abb. Geb. M. 1.—.
4. „ **Die Hausfrau auf dem Lande.** Von S. Müller. 4. Aufl. Mit 18 Abb. Geb. M. 1.30.
5. „ **Die Volkswirtschaft im Bauernhofe.** Von Fritz Möhrlin. 3. Aufl. Geb. M. 1.20.
6. „ **Peter Schmid, der Fortschrittsbauer.** Von Fritz Möhrlin. 3. Aufl. Mit 9 Abb. Geb. M. 1.—.
7. „ **Unterhaltungen über Gemüsebau.** Von Dr. Eb. Lucas. 3. Aufl. Mit 19 Abb. Geb. M. 1.20.
8. „ **Der Futterbau auf dem Acker, der Wiese und der Weide.** Von H. Zeeb. 3. Aufl. beorb. von A. Stirm. Mit 25 Abb. Geb. M. 1.—.
9. „ **Kalendergeschichten für die Bauernstube.** Von Fr. Möhrlin. 2. Aufl. Geb. M. 1.—
10. „ **Der Bienenhaushalt.** Von Fr. Pfälflin. 3. Aufl. Mit 28 Abb. Geb. M 1.—.
11. „ **Bau und Zucht des Rinds.** Von W. Martin. Mit 24 Abb. Geb. M. 1.20.
12. „ **Die Fütterung des Rindviehs.** Von Wilhelm Martin. Mit 17 Abb. Geb. M. 1.20.
13. „ **Der praktische Milchwirt.** Von Dr. von Klenze. 3. Aufl. beorb. von R. Häcker. Mit 81 Abb. Geb. M. 1.30.
14. „ **Der Bauernspiegel.** Von Fritz Möhrlin. 2. Aufl. Mit 6 Abb. Geb. M. 1.—.
15. „ **Die Pflege des Rinds in Gesundheit u. Krankheit.** Von W. Martin. Mit 7 Abb. Geb. M. 1.20.
16. „ **Das landwirtschaftliche Genossenschaftswesen in Deutschland.** Von Generalsekretär Dr E. Neumann, Darmstadt. Geb. M. 1.50.
17. „ **Die Zucht und Pflege des landwirtschaftl. Nutzgeflügels.** Von K. Römer. 4. Aufl. Mit 29 Abbild. Geb. M. 1.20.
18. „ **Feldpredigten über Bodenbearbeitung und Düngung.** Von Dr. L. Löll. 2. Aufl. von Landw.-Insp. Schmidberger. Mit 18 Abb. Geb. M. 1.20.
19. „ **Die Vögel und die Landwirtschaft.** Von Dr. L. Hopf. 2. Aufl. Mit 27 Abb. Geb. M. 1.—.
20. „ **Der Handelsgewächsbau.** Von Heinrich Zeeb. 2. Aufl. Mit 33 Abb. Geb. M. 1.—.
21. „ **Gesundheit und Krankheit.** Gemeinverst. Abhandlung darüber. Von Dr. L. Hopf. Mit 24 Abb. Geb. M. 1.—.
22. „ **Der Anbau der Halmfrüchte.** Von Dr. Löll. 2. Aufl. von Fr. Maier-Bode. Mit 52 Abb. Geb. M. 1.20.
23. „ **Der rechnende Landwirt.** Von J. Möhrlin. 2. Aufl. beorb. von C. Courtin Geb. M. 1.20.
24. „ **Erste Hilfe in Krankheits- u. Unglücksfällen.** Von Dr. Hopf. 2. Aufl. Mit 24 Abb. Geb. M 1.20
25. „ **Betriebslehre für den kleinen Landwirt.** Von Prof. Dr. P. Holdefleiß. Geb. M. 1.30
26. „ **Der Tierschutz.** Von Dr. Hopf. 2. Aufl. von Prof Dr. Wiedmann. Mit 28 Abb. Geb. M. 1.20
27. „ **Die Anpflanzung der Korb- u. Bindweiden.** Von A. Schmid. 2. Aufl. Mit 20 Abb und 4 Tafeln. Geb. M. 1.—.
28. „ **Die bäuerliche Pferdezucht und Pferdehaltung.** Von G. Zippelius. 2. Aufl. Mit 31 Abb. Geb. M. 1.20.
29. „ **Landleben.** Erzählungen aus dem bäuerl. Beruf. Von Ökonomierat A. Schmid. 2. Aufl. Mit 3 Abb. Geb. M. 1.—.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Des Landmanns Winterabende.

30. Bd. **Der Wald und dessen Bewirtschaftung.** Von Oberforstrat H. Fischbach. 2. Aufl. Mit 27 Abb. Geb. M. 1.80.

31. „ **Einkehr u. Umschau.** Erzähl. f. d. Bauernstube. V. Fr. Möhrlin. Mit 6 Abb. Geb. M. 1.—.

32. „ **Zucht, Hoffnung, Mästung und Pflege des Schweines.** Von Junghanns und Schmid. 5. Aufl. Mit 15 Abb. und 12 Tafelbild. Geb. M. 1.50.

33. „ **Die Fischzucht.** Mit einem Anhang über „Krebszucht". Von Dr. E. Wiedersheim. Mit 25 Abb. Geb. M. 1.—.

34. „ **Aus dem Tagebuch eines Landwirtschaftslehrers.** Von K. Römer. Geb. M. 1.20.

35. „ **Der Pfennig in der Landwirtschaft.** Von Fr. Möhrlin. 2. Aufl. Geb. M. 1.—.

36. „ **Die Selbsthilfe d. Landwirts.** Von Karl Römer. 2. Aufl. v. Landw.-Insp. Schmidberger. Geb. M. 1.—.

37. „ **Wahlstandsquellen u. Wahlstandsgefahren.** Von Chr. Weigand. 2. Aufl. Geb. M. 1.—.

38. „ **Das Klima und der Boden.** Von Dr. Löll. Mit 8 Abb. Geb. M. 1.—.

39. „ **Beiträge zur Hebung der Viehzucht.** Von V. Rost Haddrny. Mit 3 Abb. Geb. M. 1.—

40. „ **Die Verwertung d. Obstes im ländl. Haushalt.** Von K. Bach. 2. Aufl. Mit 26 Abb. Geb. M. 1.—.

41. „ **Die Aufbewahrung der landwirtschaftlichen und hauswirtschaftlichen Vorräte.** Von W. Schäfer. Mit 24 Abb. Geb. M. 1.—.

42. „ **J. Lösers Geschichte der Landwirtschaft.** 2. Aufl. v. Prof. Fr. Jost. Geb. M. 1.20.

43. „ **Der Weinbau.** Von E. Klein. 2. Aufl. Mit 44 Abb. Geb. M. 1.20.

44. „ **Geschichte der einzelnen Zweige d. Landwirtschaft.** Von J. Löser. Geb. M. 1.20.

45. „ **Die Geschichte eines kleinen Landgutes.** Von Fr. Möhrlin. Geb. M. 1.—.

46. „ **Die Heubereitung.** Beschreibung der Methoden zur Konservierung der Grünfutterpflanzen. Von H. Hein'e. Mit 24 Abb. Geb. M. 1.—.

47. „ **Der Stalldünger, seine zweckmäßigste Behandlung und Verwendung.** Von Otto Geibel. Mit 15 Abb. Geb. M. 1.—.

48. „ **Die Wirtschaftsweise der Nutzgeflügelhaltung.** Von K. Römer. Mit 22 Abb. Geb. M. 1.—

49. „ **Johannis- und Stachelbeerwein und die Bereitung der übrigen Beerenweine.** Von W. Tenzl. 2. Aufl. Mit 9 Abb. Geb. M. 1.—.

50. „ **Die Arbeiterversicherung mit Berücksichtigung der ländl. Verhältnisse (Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung).** Von Regierungspräsident E. A. von Hutzel. 2. Aufl. Geb. M. 1.30.

51. „ **Der Landmann in der Familie.** Von W. Martin. Geb. M. 1.—.

52. „ **Der Kunstdünger.** Von Landw.-Insp. J. Schmidberger. 2. Aufl. Geb. M. 1.—.

53. „ **Pflanzliche und tierische Schädlinge.** Von W. Martin. Mit 35 Abb. Geb. M. 1.20.

54. „ **Die Kraftfuttermittel** Von Karl Römer. Geb. M. 1.—.

55. „ **Der Zuckerrübenbau.** Von Dr. C. J. Eisbein. Mit 29 Abb. Geb. M. 1.—.

56. „ **Die Blumenzucht und Blumenpflege in unseren Hausgärten.** Von Philipp Heid. Mit 32 Abb. Geb. M. 1.—.

57. „ **Die Bodenbearbeitung in ihren natürlichen Grundlagen.** Von J. Schmidberger. Mit 9 Abb. Geb. M. 1.—.

58. „ **Des Landmanns Baukunde.** Von Alfred Schubert. Mit 22 Tafeln. (Originalabbild. des Verl.) Geb. M. 1.—.

59. „ **Die Züchtung der Milchkuh.** Von K. u. K. W. Römer. Mit 9 Abb. Geb. M. 1.—.

60. „ **Das Buch von der Ziege.** Von Professor L. Hoffmann. Mit 12 Abb. Geb. M. 1.20.

61. „ **Die Dungstätte, ihre Anlage und Ausführung.** Von A. Schubert, landw. Baumeister. Mit 7 Taf. u. 12 Abb. Geb. M. 1.—.

62. „ **Die Gesundheitspflege der Haustiere.** Von G. Zippelius. Mit 6 Abb. Geb. M. 1.—.

63. „ **Ratgeber bei Krankheits- und Unglücksfällen unserer Haustiere.** Von Prof. L. Hoffmann. Mit 11 Abb. Geb. M. 1.—.

64. „ **Des Landwirts Ausbildung.** Von C. Courtin, Direktor d. landw. Winterschule Mörs a. Rh. Geb. M. 1.30

65. „ **Hufpflege, Hufbeschlag u. Hufkrankheiten.** Von Prof. L. Hoffmann. Mit 62 Abb. Geb. M. 1.—.

66. „ **Feldmann, der Bauernfreund.** Von K. Gestütsdirektor O. Schwarzmaier. Geb. M. 1.—.

67. „ **Die Seuchen, deren Gefahren und Bekämpfung.** Von K. Bezirkstierarzt Martin Reuter. Mit 10 Abb. Geb. M. 1.20.

68. „ **Gewähsschaft und Gewähsfehler bei Haustierveräußerungen.** Von M. Reuter. Mit 26 Abb. Geb. M. 1.—.

69. „ **Jakob, der Großbauernsohn.** Eine lehrreiche Dorfgeschichte. Von Gestütsdirektor Schwarzmaier. Geb. M. 1.—.

70. „ **Der Schriftverkehr des Landwirts.** Anleitung zur Abfassung schriftlicher Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung des Bürgerl. Gesetzbuches. Von Aug. Schleyer, K. Landwirtschaftslehrer. Geb. M. 1.20.

71. „ **Ländliche Teichwirtschaft.** Von Fr. E. Weber, Gutsbesitzer und Teichwirt. Mit 15 Abb. Geb. M. 1.—.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

72. Bd. Steigerung der Erträge des Ackerbaues und der Viehzucht. Von H. Kaiser, Direktor der landw. Schule Bassum (Hann.). Mit 5 Abb. Geb. M. 1.—.

73. „ Ent- und Bewässerung. Urbarmachung von Ödländereien. Von C. Heinrichsen, K. Landwirtschaftslehrer zu Pyrmont. Mit 35 Abb. Geb. M. 1.—.

74. „ Die Kartoffel und ihre Kultur nach rationellen Grundsätzen. Von Dr. Rudolf Ulrich. Mit 37 Abbild. Geb. M. 1.20.

75. „ Geräte- und Maschinenkunde. Von Kgl. Ökonomierat J. Muth. Mit 146 Abb. Geb. M. 1.20

76. „ Der deutsche Bauer in der Vergangenheit und in der Gegenwart. Von Ökonomierat W. Martin. Geb. M. 1.20.

77. „ Wie baut der Landmann seine Ställe praktisch und billig? Von Prof. Schubert. Mit 28 Ortsinalabbild., 7 Musterbauplänen u. Kostenberechnungen. Preis geb. M. 1.—.

78. „ Die Kaninchenzucht. Von Pfarrer E. Felden. Mit 17 Abb. Preis geb. Mk. 1.20.

79. „ Der praktische Pflanzenarzt. Ein Ratgeber zur Bekämpfung der wichtigsten Krankheiten der landwirtschaftl. Kulturpflanzen. Von Prof. Dr. J. E. Weiß. Mit 45 Abb. Preis geb. Mk. 1.30.

80. „ Säen und Ernten. Von K. Landesökonomierat J. Muth, Vorstand der K. württ. Ackerbauschule in Ellwangen. Mit 22 Abbild. Preis geb. Mk. 1.—.

81. „ Das Schaf. Seine wirtschaftliche Bedeutung, seine Zucht, Haltung und Pflege. Von Regierungs- und Ökonomierat F. Oldenburg. Mit 15 Abbild. Preis geb. M. 1.20.

82. „ Die Bakterien. Des Landwirts Freunde und Feinde. Von Dr. M. Hoffmann, Geschäftsführer des Sonderausschusses für Bodenbakteriologie der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Mit 15 Abbildungen. Preis geb. M. 1.—.

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis der Sammlung „Des Landmanns Winterabende."

Ackerbau Bd. 72, 80.
Arbeiterversicherung Bd. 50.
Bakterien Bd. 82.
Baukunde, landw. Bd. 58, 61, 77.
Betriebslehre Bd. 25.
Bienenzucht Bd. 10.
Blumenpflege Bd. 56.
Bodenbearbeitung Bd. 18, 38, 57.
Buchführung Bd. 23.
Dünger u. Düngung Bd. 18, 47, 52, 61.
Ernten Bd. 80.
Erzählungen aus dem bäuerlichen Beruf Bd. 3, 6, 9, 14, 29, 31, 34, 35, 37, 45, 51, 66, 69.
Fischzucht Bd. 33, 71.
Futterbau Bd. 8.
Fütterungslehre Bd. 12, 54.
Geflügelzucht Bd. 17, 48.
Gemüsebau Bd. 7.
Genossenschaftswesen Bd. 16, 36.
Geräte- und Maschinenkunde Bd. 75.
Geschichte der Landwirtschaft Bd. 42, 44.
Geschichte des deutschen Bauern Bd. 76.
Gesundheitspflege d. Menschen Bd. 21, 24.
Gesundheitspflege der Haustiere Bd. 15, 62.
Getreidebau Bd 22.
Gewährschaft und Gewährfehler Bd. 68.
Handelsgewächsbau Bd. 20.
Hauswirtschaft Bd. 4.
Heubereitung Bd. 46.
Hilfe Bd. 65.
Kaninchenzucht Bd. 78.
Kartoffelbau Bd. 74.
Kulturtechnik Bd. 73.
Landwirt, die Ausbildung des. Bd. 64.
Landwirtschaft, allgem. Bd. 34, 72, 80.
Maschinenkunde s. Gerätekunde.
Milchwirtschaft Bd. 13.
Naturkunde Bd. 1.
Obstbau Bd. 2.
Obstverwertung Bd. 40, 41, 49.
Pferdezucht Bd. 28.
Pflanzenkrankheiten Bd. 79.
Rindviehzucht Bd. 11, 12, 15, 39, 59.
Säen Bd. 80.
Schädlinge, pflanzliche und tierische Bd. 53.
Schafzucht Bd. 81.
Schriftverkehr des Landwirts Bd. 70.
Schweinezucht Bd. 32.
Seuchen Bd. 67.
Tierheilkunde Bd. 15, 62, 63.
Tierschutz Bd. 26.
Vögel, nützliche und schädliche Bd. 19.
Volkswirtschaft Bd. 5.
Waldbau Bd. 30.
Weidenkultur Bd. 27.
Weinbau Bd. 43.
Wiesenbau Bd. 73.
Ziegenzucht Bd. 60.
Zuckerrübenbau Bd. 55.

Ausführliche Verzeichnisse über „Des Landmanns Winterabende" stehen umsonst und franko zur Verfügung.

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CHICAGO
73 614 649